This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
2 45 0172 6133

LANE

MEDICAL LIBRARY

GIFT
San Francisco County Medical
Society

AMERICAN BANK NOTE CO LITHO

Dr. Jul. Rosenstirn.
932 SUTTER ST.
San Francisco, Cal.

Dr. Rosenstein

23082

ALLGEMEINE CHIRURGIE

DER

SCHUSSWUNDEN.

NACH EIGENEN ERFAHRUNGEN

IN DEN

NORDITALIENISCHEN LAZARETHEN VON 1859

UND

MIT BENUTZUNG DER BISHERIGEN LEISTUNGEN

BEARBEITET

VON

Dr. HERMANN DEMME,

ENT DER CHIRURGIE UND PATHOLOGISCHEN ANATOMIE AN DER UNIVERSITÄT BERN.

WÜRZBURG.

ck und Verlag der Stahel'schen Buch- und Kunsthandlung.

1863.

II 38
1. Abth.
1863

Seinem hochverehrten Freunde,

Dr. SERAFINO BIFFI

Director der Privat-Irrenanstalt bei St. Celso in Mailand

ALS KLEINES ZEICHEN

DER

LIEBE, HOCHACHTUNG UND DANKBARKEIT

der Verfasser.

59892

Innig verehrter Freund!

Ihren Namen stelle ich an die Spitze dieser Arbeit, die unter Ihrem gastfreundlichen Dache begonnen ward. Sie sind meinen Untersuchungen in den italienischen Lazarethen von Anfang an mit wahrhaft liebevollem Interesse gefolgt. Sie haben mir wissenschaftliche Anregung und thätige Unterstützung zu Theil werden lassen. Ihnen verdanke ich die Kenntniss wichtiger literarischer Quellen, vor Allem aus aber die freundschaftlichen Beziehungen zu den Direktoren und sanitarischen Behörden der Lazarethe, welche für das Gelingen meines Unternehmens so bedeutungsvoll waren.

Sie werden diese Arbeit mit *Nachsicht* aufnehmen. Denn Niemand kennt besser als Sie die unendlichen Schwierigkeiten, mit denen ich zu kämpfen hatte. Sie wissen, *dass wir den besten Theil unserer Kräfte dem praktischen Lazarethdienst weihen mussten, und erst in zweiter Linie an die Sammlung und Verwerthung wissenschaftlicher Thatsachen denken durften.*

Möge Ihnen, hochverehrter Freund, diese Widmung ein kleiner Beweis der Liebe, Hochachtung und Dankbarkeit sein, die ich für Sie hege, — zugleich aber auch eine stete Erinnerung an die Stunden, die wir in einer an schrecklichen und erhebenden Eindrücken gleich reichen Zeit mit einander verlebten, und die uns immerdar verbinden werden!

H. Demme.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite.

I. Die in den italienischen Lazarethen von 1859 beobachteten Verwundungen als Massstab der gegenwärtigen Kampfweise (Uebersicht des dortigen Materiales). 1

II. Von der Bewaffnung beider Armeen in Italien 1859 und der europäischen Armeen überhaupt 5

III. Das mechanische Moment der verschiedenen Geschosse und die Grösse ihrer Bewegung (Propulsion) 11

IV. Einige Eigenthümlichkeiten der französischen Linienkugel (Minié) . 16

V. Indirecte Geschosse 20

VI. Die verschiedenen Arten der Schussverletzungen 21

VII. Einiges über die Richtung der Schusslinie 25

VIII. Von der Häufigkeit der Schusswunden überhaupt und nach den einzelnen Körpergegenden 30

IX. Von der Einwirkung der verschiedenen Projectile auf das Hautgewebe 36

X. Von der Einwirkung derselben auf das Bindegewebe, die Sehnen und Aponeurosen, Muskelsubstanz und parenchymatösen Organen. . . . 45

XI. Von der Einwirkung derselben auf die Gefässe 50

XII. Von der Einwirkung derselben auf das centrale und periphere Nervensystem und seine Hüllen 62

XIII. Von der Einwirkung der Geschosse auf Knorpel, Gelenkgebilde, Periost und Knochen 77

XIV. Die ersten Symptome der Schusswunden 96

XV. Der Verlauf der Schusswunden und seine Störungen im Allgemeinen 98

XVI. Accessorische Einwirkungen auf den Verlauf der Schusswunden . . 109

XVII. Die Behandlung der Schusswunden im Allgemeinen. Einleitende Bemerkungen über Transport der Verwundeten 120

A. Lokale Behandlung der Schusswunden im Allgemeinen.

1) Untersuchung und Diagnostik der Schusswunden . . . 122

2) Die Wunderweiterung und das Débridement 125

3) Die Entfernung der Fremdkörper 126

4) Der erste Verband 131

5) Behandlung im Lazarethe 132

6) Der trockene Verband 1
7) Die Kälte 1
8) Lokale Blutentziehungen 1
9) Die antiphlogistische Compression der Arterien 1
10) Besondere Verbandflüssigkeiten 1
11) Anwendung der Wärme 1
12) Lokale Behandlung der gewöhnlichsten Wundcomplicationen 1
13) Die Drainirung 1
14) Die Behandlung der Schussfracturen im Allgemeinen . . 1
B. Allgemeine Behandlung 1
a) Medicinische Behandlung 1
b) Das Zerstreuungssystem und die Aeration 1
XVIII. Spätblutungen und Nachblutungen bei Schusswunden 1
XIX. Die Bedeutung der Transfusion für die Militärchirurgie 1
XX. Der Hospitalbrand 1
XXI. Der Tetanus 2
XXII. Metastasirende Dyscrasie und Septicämie bei den Schusswunden . . 2
XXIII. Die conservative Chirurgie der Schusswunden im Allgemeinen . . . 2
XXIV. Die Amputationen im ersten und zweiten Zeitraum und im Allgemeinen 2
XXV. Die prognostischen Resultate der Schusswunden im Allgemeinen . . 2
XXVI. Die Anästhesirung in der Militärchirurgie 2

VORWORT.

Das Erscheinen der Studien, welche ich hier dem ärztlichen Publikum überhaupt, und den Militär-Chirurgen insbesondere vorlege, bedarf um so weniger einer Rechtfertigung, als es bisher noch Niemand unternommen hat, das reiche Material, welches der kurze, aber blutige italienische Krieg von 1859 lieferte, in grösserm Umfange wissenschaftlich zu beleuchten.

Durch meine Stellung als Chirurg an dem Militärhospitale St. Francesco in Mailand, durch die anhaltenden Beobachtungen in den übrigen italienischen Lazarethen, besonders aber auch die freundliche Unterstützung, welche mir italienische Collegen und die obersten sanitarischen Militärbehörden bei meinen wissenschaftlichen Untersuchungen zu Theil werden liessen, bin ich in den Stand gesetzt worden, die wichtigsten Ergebnisse aus den sämmtlichen italienischen Lazarethen für diese Studien zu benützen.

Von dem ersten Augenblicke meiner Anwesenheit auf dem grossartigen militär-chirurgischen Schauplatze in Italien war ich darauf bedacht, nicht nur die gesammte Lehre von den Schusswunden einer nochmaligen ernsten Revision zu unterwerfen, sondern namentlich auch die fühlbarsten Lücken, welche mir in der bisherigen Literatur vorhanden zu sein schienen, nach besten Kräften auszufüllen. Die Einwirkung der neuen Geschosse, welche bisher noch nirgends einer consequenten und allseitigen Prüfung unterworfen wurde, bildet einen der ersten Gegenstände meiner Studien. Die doppelte Controle einer anatomischen und statistischen Untersuchung dieser Frage mag für die Richtigkeit der gefundenen Resultate bürgen. Aeusserst dürftig waren bisher unsere Kenntnisse von der pathologischen Anatomie der Schussverletzungen. Tief hatte ich diesen Mangel empfunden, und ich wünsche, dass es mir gelungen sein möge, das in den italienischen Lazarethen gebotene Material auch in dieser Richtung nicht ohne einigen Erfolg verarbeitet zu haben. Hoffentlich wird sich mir später eine Gelegenheit bieten, die zum Theil seltenen Präparate, welche ich aus Italien mitgebracht, und die hier beschrieben wurden, in genügenden Abbildungen folgen zu lassen. Besonders erlaube ich mir noch, auf die Capitel von der Einwirkung der verschiedenen Projektile auf das Knochen-, das Gefäss- und das Nervensystem aufmerksam zu machen. Durch die Untersuchungen über die Heilungs- und die Regenerationsvorgänge der Wunden des centralen Nervensystems glaube ich eine bisherige Lücke auszufüllen.

Ich dachte das ganze Gebiet der Therapie der Schusswunden an der Hand dieser neuen Erfahrungen einer praktischen Kritik zu unterwerfen. Alle neuern zum Theil noch durch keine Kriegserfahrung geprüften Heilmethoden, welche mir Aussicht auf eine passende Verwendung in der Militär-

Chirurgie gaben, habe ich mit in das Bereich dieser Studien gezogen, um sie der Berücksichtigung einer nächstkünftigen Kriegsklinik zugänglicher zu machen. So war ich überall bemüht, den Zustand der Wissenschaft mit der unaufhaltsamen Vervollkommnung der Zerstörungsmittel in Einklang zu bringen, wenn ich auch die Gränzen unserer Kunst noch nie lebhafter gefühlt habe.

Durch frühere Arbeiten vorbereitet, habe ich den Hospitalbrand, den Tetanus und die Pyämie, diese furchtbarsten Geisseln der Lazarethe, zum Gegenstande besonderer Studien gemacht. Sie bewogen mich, jene spezieller abzuhandeln, als dies sonst zu geschehen pflegt.

Die Beiträge zur militär-chirurgischen Statistik möchte ich der geneigten Berücksichtigung der Fachgenossen besonders empfehlen. Mit Freuden statte ich hier Allen denen meinen Dank ab, welche mir das von ihnen gesammelte Material in so uneigennütziger Weise zur Verfügung stellten, in erster Linie den Herren *Porta, Cotta, Verga, Bima, Paravicini, Griffini, Gualla, Strambio.* Ohne sie wäre mir die Durchführung dieses Theiles der Arbeit unmöglich gewesen.

Die militär-chirurgischen Studien sollen in zwei Abtheilungen, von denen jede ein abgeschlossenes Ganzes bildet, der Oeffentlichkeit übergeben werden. Der erste Abschnitt, den ich zunächst vorlege, umfasst das Gebiet der allgemeinen Chirurgie der Schusswunden. Ich bemühte mich hier, den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft durch die gleichzeitige möglichst vollständige Berücksichtigung der Literatur so gut, als möglich, darzulegen. Die zweite Abtheilung, die bald folgen soll, wird den speziellen Theil der Chirurgie der Schussverletzungen, d. h. die auf fremde und eigene Erfahrungen gebaute Lehre von den Schusswunden der einzelnen Körpergegenden in ähnlicher Weise erläutern.

So möge denn diesem Werke, dessen Unvollkommenheit ich nur zu sehr fühle, die nachsichtige Beurtheilung älterer und erfahrener Militär-Chirurgen zu Theil werden, mögen sie mir das Zeugniss geben, dass ich die mir mangelnden Jahre der ärztlichen Praxis durch Jugendkraft und liebevolle Hingebung an meine Aufgabe zu ersetzen suchte. Den hier niedergelegten Ergebnissen wird eine neue Feuerprobe nicht fehlen. Möchten sie glücklich aus derselben hervorgehen!

Paris, im Februar 1860.

Der Verfasser.

VORWORT

zur zweiten Auflage.

Je beglückender für mich der allgemeine Beifall war, welchen meine militärchirurgischen Studien bei den Fachgenossen fanden, und je dankbarer ich die anerkennenden Recensionen aufnahm, welche zum Theil von den namhaftesten Autoritäten herrührten — um so inniger musste ich auch die Gelegenheit herbeiwünschen, den Beweis zu liefern, wie sehr ich selbst mir der Mängel meiner Arbeit bewusst, und wie ernst mein Streben war, dieselben nach besten Kräften auszugleichen. Diese Gelegenheit ward mir unerwartet früh zu Theil.

Ich lege meinen geehrten Collegen hiermit *die gänzlich umgearbeitete zweite Auflage meiner militärchirurgischen Studien* vor. Ich habe diesen Titel beibehalten, um mir damit einerseits die grössere Freiheit in der Anordnung des Stoffes, anderseits die Möglichkeit zu wahren, Gegenstände, deren Studium mich besonders angezogen hatte, mit einer

grössern Ausführlichkeit behandeln zu dürfen, als dies gegenüber den Anforderungen des Gleichgewichtes der Theile, in einem systematischen Lehrbuche der Schusswunden statthaft gewesen wäre. Auf der andern Seite war ich aber bestrebt, die Gränzen des individuellen Erlebnisses zu einer möglichst objectiven Darstellung der Resultate zu erweitern, welche sich aus den gesammten bisherigen Forschungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der Schusswunden ergeben.

Hierzu war zunächst das umfassendste Studium der Literatur nothwendig. Dass ich kein wichtigeres Actenstück der Vergangenheit und Gegenwart unberücksichtigt liess, und auch die neuesten Leistungen der verschiedenen Nationen sorgfältig verwerthet habe, davon hoffe ich durch das *alphabetische Literaturverzeichniss* am Schlusse des zweiten Bandes den Beweis zu liefern. Hoffentlich wird dasselbe von Allen als eine willkommene Beigabe begrüsst werden, welche sich eingehender mit einzelnen Fragen zu beschäftigen wünschen. Ein besonderes Augenmerk habe ich den neuesten Fortschritten und den Gegenständen unseres Gebietes zugewendet, welche in letzter Zeit vorzüglich das Interesse der Fachgenossen auf sich gezogen haben, und war auch diesmal bestrebt, neue Fragen für eine kommende Kriegsklinik vorzubereiten.

Obschon es dem einsichtsvollen Kritiker nicht entgehen wird, dass fast alle Abschnitte des Buches wesentlich umgestaltet und bereichert sind, so erlaube ich mir dennoch auf einige der wichtigsten Veränderungen dieser Auflage kurz hinzuweisen.

Was zunächst den *allgemeinen Theil* betrifft, so sind einige neue Abschnitte hinzugekommen: III. *Das mechanische Moment der verschiedenen Geschosse und die Grösse ihrer Bewegung.* (Caliberfrage.) V. *Indirecte Geschosse.* XIV. *Die ersten Symptome der Schusswunden* (Schmerz, Stupor, Erschütterung). XVII. *Einleitende Bemerkungen über den Trans-*

port der Verwundeten. 12. *Locale Behandlung der gewöhnlichsten Wundcomplicationen.* 14. *Von der Behandlung der Schussfracturen im Allgemeinen. Das Zerstreuungssystem und die Aëration.* XIX. *Die Bedeutung der Transfusion für die Militärchirurgie* und XXVI. *Die Anästhesirung in der Militärchirurgie.*

Die bedeutendste *Bereicherung* erfuhren die Abschnitte von der *gegenwärtigen Bewaffnung der Armeen* (tabellarische Uebersicht über die in den europäischen Heeren eingeführten Kugelcaliber), *von der Einwirkung der Geschosse auf das Knochengewebe* (die Osteomyelitis bei Schusswunden, die isolirten Brüche der Glastafel etc. etc.), *von dem allgemeinen Wundverlauf und seinen Störungen, von der Untersuchung und Diagnostik der Schusswunden* (metallprüfende Sonden etc.), von den *Blutungen* (Kritik der Compressorien, Acupressur, Acuclausur etc.), vom *Tetanus* (Symptomatologie, Leichenbefunde, Aetiologie etc.), *von der metastasirenden Dyscrasie und Septicämie,* von den *Amputationen in den verschiedenen Zeiträumen und ihrer Statistik überhaupt.* Die sorgfältigsten literarischen Studien haben mir es möglich gemacht, diese Statistik, welcher in der ersten Auflage nur ein Material von 916 und 807 Fällen zu Grunde lag, gegenwärtig auf 4495 und 1599 Fälle zu basiren, wodurch die Ergebnisse natürlich der Wahrheit beträchtlich näher gerückt werden. In ähnlicher Weise sind auch meine übrigen statistischen Zusammenstellungen umgestaltet worden.

Noch durchgreifender sind die Veränderungen, welche der *zweite specielle Theil* erlitten hat.

Ich hebe als neu bearbeitet die Abschnitte von den *Kopfwunden,* von den *Brustwunden,* ganz besonders aber von den *Schusswunden der Extremitäten* hervor, welche in der ersten Auflage sehr fragmentarisch und kurz behandelt waren, gegenwärtig aber den Haupttheil meiner Studien ausmachten, wie es die hohe praktische Wichtigkeit dieses Theiles erforderte. Besonders eingehend habe ich namentlich auch die

operativen Fragen behandelt, welche in der ersten Auflage kaum angedeutet waren. Es kam mir dabei nicht auf eine Wiederholung der in jeder Operationslehre geschilderten Verfahren, sondern auf eine an der Hand der Anatomie und der möglichst genauen Zusammenstellung des bisherigen Materiales, speciell im Hinblick auf die Kriegsbedürfnisse unternommene kritische Würdigung der Operationen an. Es lag mir namentlich auch daran, gewisse, von gewichtigen Autoritäten verbreitete *Vorurtheile gegen einzelne Operationen* im Lichte einer scharfen und unpartheiischen Kritik zurückzuweisen. Ich erinnere in dieser Beziehung z. B. an die Chopart'sche Enucleation des Fusses und an das von Legouest gegen dieselbe gerichtete Verdammungsurtheil. Eine der Hauptaufgaben, welche ich mir stellte, war die *genaueste Abwägung des Werthes der conservativen und beraubenden Methode für die einzelnen Theile.* Ich suchte dieselbe nicht nur in Betreff der *Mortalität*, sondern auch mit Rücksicht auf das spätere Invalidenthum zur Entscheidung zu bringen.

Statistische Untersuchungen sollen ferner die Ueberzeugung befestigen, dass sich für gewisse, bisher fast nur im ersten Zeitraum ausgeführte und als äusserst ungünstig betrachtete Operationen eine neue, günstigere Perspective öffnet, wenn dieselben principiell in einem spätern Zeitraum vorgenommen werden. Ich möchte die Aufmerksamkeit meiner Collegen besonders auch auf die Normen hinlenken, welche sich aus diesen Untersuchungen für die *Behandlung der Schussfracturen des Oberschenkels* ergeben. Der Nachbehandlung der Resectionen, von welcher auch ihre Erfolge im Felde grösstentheils abhängen, habe ich eine genaue Erörterung gewidmet. Neu hinzugekommen ist auch ein Abschnitt über die Nachbehandlung der Amputationen.

Ich glaube nicht unerwähnt lassen zu dürfen, dass ich der uneigennützigen Mittheilung von *Pirogoff* die Möglichkeit verdanke, eine Reihe seiner wichtigsten, bisher unbe-

kannten Erfahrungen aus der Krimm, hier zum ersten Male zu veröffentlichen. Besonderes Interesse dürften die authentischen Angaben über die eigenen in Betreff seiner osteoplastischen Amputation gemachten Erfahrungen verdienen.

Durch mannigfache Kürzungen, Weglassungen unwichtigerer Dinge, und Verweisung vieler, früher gross gedruckter Stellen in den kleinen Druck war ich bemüht, zu verhüten, dass der Umfang des Buches nicht noch bedeutender wachse, als dies bereits geschehen ist. Anerkennend muss ich die verbesserte typographische Ausstattung, welche mein Verleger dieser zweiten Auflage zu Theil werden liess, hervorheben. Schliesslich erwähne ich, dass dem Ende des Werkes ein *alphabetisches Inhaltsverzeichniss* beigefügt wurde, das seinen praktischen Gebrauch erleichtern wird.

So sei auch diese zweite Auflage der freundlichen und nachsichtigen Aufnahme meiner Collegen empfohlen. Wie weit ich auch diesmal hinter meinem Ziele zurückblieb, kann Niemand lebhafter empfinden als ich selbst. Möge aber das wissenschaftliche Forum der Kritik die Ergebnisse einer fleissigen Umarbeitung des Ganzen nicht verkennen, und dieselben als Vervollkommnungen bestätigen!

Bern, im Juli 1863.

Der Verfasser.

I.

Die in den italienischen Lazarethen von 1859 beobachteten Verwundungen als Massstab der gegenwärtigen Kampfweise.

In den letzten Feldzügen waren die Schusswunden so sehr in den Vordergrund getreten, dass dagegen die Verletzungen durch blanke Waffen kaum mehr in Betracht kamen. Beim Ausbruche des italienischen Krieges von 1859 durfte man Angesichts der bedeutend weiter gediehenen Vollendung der Schusswaffen erwarten, dieselben werden eine noch ausschliesslichere Rolle als früher spielen. Der Eindruck, den wir beim Besuche der italienischen Lazarethe empfingen, entsprach dieser Voraussetzung, — nicht aber die Art der diesmaligen Kriegsführung. Trotz der Vervollkommnung der Feuerwaffen sollten wir die auffallende Thatsache erleben, dass der Kampf mit der blanken Waffe, dass das Handgemenge, und vor allem der Bajonettangriff eine weit grössere Bedeutung erlangte, als es in einem der letzten Feldzüge der Fall war, und dass die Schlachten von Palestro, Magenta und theilweise auch von Solferino, Momente darboten, welche nur den Kämpfen der Alten an die Seite gestellt werden konnten.

Die weitaus grösste Mehrzahl der von Säbel und Bajonett Verwundeten gelangte nicht mehr in die Behandlung der Militärärzte. Mit penetrirenden Bauch- und Brust-, seltener mit Hals- und Kopfwunden deckten die meisten von ihnen das Schlachtfeld. Andere, noch lebend weggetragen, endeten bald in den Ambulancen. Nur ein verhältnissmässig kleiner Theil von Verwundungen der blanken Waffen gelangte in die Lazarethe. Die Zuaven, aus deren eigenem Munde ich weiss, dass ganze Compagnien ihre volle Munition aus dem Kampfe

zurückbrachten, ohne einen Schuss gethan zu haben, führten ihr Säbelbajonett meist mit furchtbarer Gründlichkeit und die Turcos kannten keinen Pardon. So erklärt sich die mit der Art der diessmaligen Kriegsführung scheinbar in Widerspruch stehende Thatsache, dass die weitaus grösste Mehrzahl der in den Lazarethen beobachteten Verwundungen von Schusswaffen, resp. von Gewehren herrührten.

Ich habe mich bemüht, das **Verhältniss von Verletzungen durch blanke Waffen einerseits und von Schusswunden anderseits** in den Lazarethen genauer zu bestimmen. Die bedeutenden Schwankungen, welche dasselbe in den einzelnen Hospitälern darbot, suchte ich durch Zugrundelegung einer möglichst grossen Zahl von Verwundungen aus den verschiedensten Hospitälern auszugleichen. Unter 12,689 Verwundeten beider Armeen aus den Lazarethen von Mailand, Brescia, Turin, Vercelli und Pavia waren 2,120 durch Säbel und Bajonett verletzt, was einem Verhältniss von 16, 71% entspricht. Bemerkenswerth ist, dass 1,530, also c. $^5/_7$ der Fälle auf Seite der Oesterreicher vorkamen, ein Umstand, der sich aus den verschiedenen Kampfweisen der Armeen leicht erklärt. Auch wurde z. B. in den Hospitälern del Carmine, St. Giulia und St. Girolamo in Brescia, welche beinahe nur franco-sardische Verwundete beherbergten, gar keine Verletzung von blanker Waffe angetroffen. Die meisten in den italienischen Lazarethen behandelten Hieb- und Stichwunden befanden sich an den Extremitäten, und namentlich an den Vorderarmen und den Händen, seltener am Rumpfe und den weichen Kopfbedeckungen.

Die Thatsache, dass **die Schusswunden die vorwiegende oder fast ausschliessliche Aufgabe für den heutigen Militärchirurgen bilden**, die grossen Eigenthümlichkeiten, welche dieselben gegenüber andern Verletzungen darbieten, und die zum Theil neuen Gesichtspunkte, welche durch die gegenwärtige Bewaffnung bedingt werden, haben mich bewogen, hier zunächst den Schusswunden meine volle Aufmerksamkeit zuzuwenden. Das zum Theil reiche Material, das ich über Verletzungen der blanken Waffe besitze, halte ich bis zu einer späteren Gelegenheit der Verwerthung zurück, und werde hier nur insoweit gelegentlich darauf eingehen, als sich interessante Vergleichungspunkte dadurch gewinnen lassen.

Es wäre von ausserordentlichem Werth für die militär-chirurgische Statistik, wenn wir die **Schicksale sämmtlicher nach jeder Schlacht in die Lazarethe transportirten Verwundeten** mit Genauigkeit bis zu Ende verfolgen könnten. Bedenken wir, dass die Verwundeten einer Schlacht nicht nur an verschiedenen Tagen, sondern auch häufig nach den Lazarethen der verschiedensten Richtungen transportirt wurden, dass die leichtest Verletzten schon in kurzer Zeit ganz vom Schauplatz des Krieges verschwanden, die Transportfähigen aber in beständiger Bewegung zwischen den einzelnen Hospitälern waren, damit das Gleichgewicht nicht durch Ueberfüllung an einem Ort in nachtheiliger Weise gestört werde — dann muss uns die **Unmöglichkeit einer solchen Statistik** klar entgegentreten.

Wie durchaus unzuverlässig die offiziellen Generalrapporte über die Resultate der Schlachten sind — ist eine alte Erfahrung, die sich

auch diesmal wieder in schlagender Weise bestätigte. Hier also dürfen wir am wenigsten sichere Anhaltspunkte suchen.

Ich glaube meinen Lesern auf keine bessere Weise einen Ueberblick über das grossartige Feld der Erfahrung verschaffen zu können, welches sich in den italienischen Lazarethen darbot, als wenn ich hier das Gesammtergebniss der Fluktuationen der Verwundeten in den beiden Centralpunkten, Mailand und Brescia folgen lasse. Ich bemerke, dass diese Angaben nur die Monate Juni, Juli und August umfassen.

A. In den 37 Lazarethen von Brescia.

Eingetretene					Total	Ausgetretene			
Franzosen	Italiener	Oesterreicher	Innerlich Kranke	Verwundete		Geheilt oder Reconvalesct.	Todte	In andere Hospitäler evacuirt	In Behandlung bleibend
20901	13959	1612	19669	13251	32916	26035	1273	4685	923

B. In den 27 Lazarethen von Mailand.

1345	5824	7175	20000	13900	33900	28605	1418	4922	3909

Von den hier mitgetheilten Zahlen der Verwundeten wurden zwar die zufälligen chirurgischen Kranken so sehr als möglich ausgeschlossen, doch war dies in Brescia nicht mit der Genauigkeit möglich, dass die mitgetheilten Resultate als absoluter Ausdruck der in den dortigen Lazarethen verpflegten Verwundeten gelten könnten. In Mailand konnte die Scheidung vollkommener durchgeführt werden. Uebrigens war die Menge der zufälligen chirurgischen Krankheiten, die Opfer der mit Mars stets befreundeten Venus abgerechnet — und diese sind in obiger Uebersicht nicht eingeschlossen — in Italien äusserst gering, namentlich, wenn man damit die Resultate in der Krimm vergleicht. Die grösste Frequenz zeigten Augenentzündungen und Panaritien, hiernach Abscesse, namentlich scrophulöser Natur, zufällige Contusionen, Fracturen und Luxationen. Die Erysipele und Exantheme wurden in obigen Zahlen der innerlichen Krankheiten mit inbegriffen.

Der mitgetheilten Gesammtübersicht sind die täglichen Rapporte der einzelnen Hospital-Direktoren, welche an das sanitarische Central-Bureau abgeliefert werden mussten, und deren Einsicht ich der Güte des Ober-Inspectors, Cav. Professor *Cotta* verdanke, zu Grunde gelegt.

Ich lasse hier vergleichsweise die tabellarische Uebersicht folgt welche *Baudens* (La guerre de Crimée 1858 pg. 402) über die Kra kenbewegung mittheilt, welche in den Ambulancen der Krimm u in den Lazarethen von Constantinopel unb der Türkei vom 10. Ap 1855 bis zum 10. Aug. desselben Jahres stattfanden:

CATÉGORIES DE MALADES.	Restant le 10 avril 1855.	Entrés	Sortis guéris.	Évacués sur France.	Morts.	Restant le 10 août 1856.	MORTALITÉ comparée au chiffre des malades restés en traitement et entrés par billet.
Blessés par l'ennemi .	2,048	31,614	18,663	7,855	7,144	"	1 sur 4,71 ou 21, 2 sur 100
Blessés ordinaires . . .	284	7,090	6,396	566	401	11	Id. 18, 3 — 5, 4 id.
Congelés	"	2,006	872	750	384	"	Id. 5, 2 — 19, 1 id.
Fiévreux	4,802	112,287	83,141	15,504	18,360	84	Id. 6, 3 — 15, 6 id.
Cholériques	358	11,024	4,733	1,064	5,585	"	Id. 2, 3 — 49, 6 id.
Scorbutiques	1,684	24,551	14,554	8,043	3,634	4	Id. 7, 2 — 13, 8 id.
Typhiques	49	13,540	4,922	1,150	7,516	1	Id. 1, 8 — 55, 3 id.
Vénériens	174	4,087	3,849	365	"	47	" "
Galeux	49	1,656	1,685	20	"	"	" "
Totaux	9,448	207,855	138,815	35,317	43,024	147	1 sur 5, 5 ou 19,79 sur 100
Total général	217,303		217,303				

II.

Von der Bewaffnung beider Armeen in Italien 1859 und der europäischen Armeen überhaupt.

Wenn wir von den in dem Verwundeten selbst liegenden Factoren absehen, so sind es vorzüglich folgende Momente, welche auf die Gestaltung einer Schusswunde influenziren:

1) Grösse, Form und Consistenz (resp. Material) der Geschosse.
2) Schnelligkeit und Kraft, mit welcher dieselben bewegt werden (Propulsion).

Die hohe Bedeutung, welche hiernach der Feuerwaffe und dem Projectile für die Gestaltung der Schusswunde zukommt, werden eine grössere Ausführlichkeit dieses Abschnittes rechtfertigen.

Die Idee **des cylindroconischen Geschosses**, welches diesmal fast ausschliesslich in Betracht kam, ist keineswegs ganz neu. Sie ging aus den frühern, mit einem Stachelfortsatz versehenen sphärischen Projectilen hervor. *Larrey* [1]) berichtet schon aus dem Feldzuge in Aegypten, dass die Araber und Türken derartige Geschosse gebrauchten, und fügte bei, dass dieselben besonders verderblich durch Gefäss- und Nervenverletzungen und durch die grosse Schwierigkeit der Extraction gewesen seien. Militärische Berichterstatter aus der Krimm melden, dass dieselben bei den Türken hie und da noch auftauchten, aber setzten hinzu, dass sie keine grosse Sicherheit der Schusslinie gestatteten. Dass die gegenwärtig gebräuchlichen cylindro-conischen Projectile einen grossen Antheil an der grössern Tragweite, an dem directern Laufe und an der grössern Treffsicherheit haben, ist unzweifelhaft. (Vergl. später.) Nur darf man dieses Moment nicht von der Verbesserung der Feuerwaffe selbst trennen, die sicherlich nicht minder dabei ins Gewicht fällt. (Vergl. am Schlusse des Abschnittes.) Wenden wir uns zunächst der Bewaffnung der beiden Armeen in Italien (1859) zu, weil sich die in der Folge mitgetheilten Beobachtungen vorzüglich auf diese beziehen, und werfen wir dann einen Blick auf die gegenwärtige Bewaffnung der europäischen Armeen überhaupt.

Die **österreichische Infanterie** war ohne Ausnahme mit trefflich gearbeiteten gezogenen Gewehren nach Lorenz'schem Systeme bewaffnet. Das Geschoss war eine massive oder **Vollspitzkugel**, deren vorderer Theil, schwerer als der hintere, bei Entzündung der Ladung später in Bewegung geräth als dieser, wodurch eben das Eindrücken des Bleies in die Züge bewirkt wird. Es braucht dabei das Geschoss nicht forcirt zu werden, obgleich die Ladung von der Mündung her

[1]) *Larrey*, Relation historique et chirurgicale de l'expedition de l'armée d'Orient en Egypte et en Syrie 1803.

erfolgt. Nach mehreren Wägungen, die ich vornahm, sind diese Projectile durchschnittlich 29,2 Grm. schwer. Sachverständige versicherten mich, dass die noch vollkommen sichere Tragweite dieser Gewehre 600—700 Mètres betrage.

Was die **Jäger** betrifft, so führte das erste und zweite Glied einen gewöhnlichen Stutzer, das dritte dagegen einen Dornstutzer mit Haubajonett. Die Kugel war in Form der eben beschriebenen ähnlich, und wich nur durch den Grad ihrer Zuspitzung und einen gewissen Gewichtsunterschied von ihr ab. (Vergl. d. Uebersicht.)

Die Kavallerie, welche bekanntlich wegen des coupirten Terrains nur in sehr untergeordneter Weise, z. B. bei Magenta und Solferino zur Entfaltung kommen konnte, war, ausser mit Säbel, theils mit gezogenen percussionirten Pistolen, theils mit gezogenen Karabinern bewaffnet. Für sie allein war ein gewöhnliches sphärisches Projectil bestimmt, dessen Gewicht 25—27 Grm. betrug.

Obgleich nun die Kavallerie so wenig Bedeutung erlangte, und noch ausserdem sehr selten schoss, so wurden doch bei den Verwundeten der Alliirten theils in den Ambulancen, theils in den Hospitälern verhältnissmässig häufig sphärische Projectile ausgezogen. Als ich in Betreff dieser auffallenden, zum Theil von mir selbst constatirten Thatsache, Erkundigungen unter den österreichischen Offizieren einzog, vernahm ich, dass sowohl bei Magenta als bei Solforino mehrere Infanterie-Abtheilungen von Spitzkugeln völlig entblösst, zu älteren, sphärischen Projectilen greifen mussten.

Was die **französische Linieninfanterie** betrifft, so ist im Jahr 1858 beschlossen worden, **das gezogene Gewehr nach dem System von Minié** ganz allgemein einzuführen. Mit den für Afrika bestimmten Truppen war längst der Anfang gemacht, und die Infanterie der Kaisergarde seit ihrer Errichtung auf diese Weise bewaffnet worden. Die **Fussjäger der Garde** und der Linie, sowie die **Zuaven** hatten **Dornbüchsen.**

Eine allgemeine Einführung hatte aber das Miniégewehr diesmal noch nicht gefunden. Wie ich aus dem Munde der französischen Genie-Offiziere selbst hörte, ist die Tragweite desselben geringer als diejenige der österreichischen gezogenen Waffe, wenn auch der Unterschied nicht so bedeutend ist, als er von österreichischen Schriftstellern angegeben worden. Von anderer Seite wurde mir versichert, dass das Miniégewehr, bei Gebrauch des Visirs, noch mit grosser Sicherheit in eine Entfernung von 500—600 Mètres schiesse. Eine schwächere Tragweite hat das in der Linie noch vorkommende **glatte percussionirte Bajonettgewehr** (Modèle 1842). Dieses letztere bildete, mit wenig Modificationen, noch die alleinige Waffe bei der sardinischen Infanterie. Nur bei den Scharfschützen (Bersaglieri) kam ein kurzer, ziemlich schwerer Stutzer vor.

Die **französische Kavallerie** war ausser mit dem Säbel, mit **Pistolen,** (Kürassiere und Karabiniers) mit **Karabinern und Pistolen** (Chasseurs, Husaren und Guiden) bewaffnet. Für dieselbe, sowie für die Gensdarmerie war ebenfalls ein sphärisches Projektil von verschiedenem Gewichte (25—27 Grm.) bestimmt. Die Spahis mit ihrem Ya-

tagan und langem Karabiner kamen meines Wissens nirgends ins Treffen. Dagegen waren die Lanciers bei Solferino, wiewohl nur in untergeordneter Weise, engagirt. Sie machten fast ausschliesslich von ihrer Lanze Gebrauch, und es kamen derartige Verwundungen leichteren Grades in den Hospitälern von Lodi, Desenzano, Brescia, und selbst in Mailand vor. Wie ich von einigen verwundeten Husaren in dem Ospedale maggiore in Mailand erfuhr, spielten bei jener Gelegenheit auch die Piken der österreichischen Uhlanen eine Rolle.

Während sich das allgemeine Urtheil dahin auszusprechen schien, dass die Oesterreicher den Franko-Sarden durch die Güte ihrer Gewehre überlegen seien, stand dennoch der **französische Schuss in dem Rufe einer grösseren Gefährlichkeit.** Dieser erklärte sich durch die höchst vervollkommneten Projectile.

Es waren vorzugsweise zwei Modelle cylindro-conischer Geschosse unter der französischen Infanterie eingeführt. Die ganze Linie bediente sich einer **cylindro-conischen Hohlkugel** (mit forcement par dilatation (**Minié**). Obgleich dieselbe in diesem Feldzuge zum ersten Male allgemein in Anwendung kam, so hatten doch schon die Versuche in der Krimm gezeigt, dass die in der Höhlung der Kugel sich steigernde Elastizität der bei der Pulverexplosion entstehenden Gase die Propulsion in ausserordentlichem Grade zu erhöhen im Stande sei. Ihr Gewicht betrug 35 Grm. 50 Mgr. Die Bedeutung der Formeigenthümlichkeit, des Calibers, der grössern Schwere dieser Geschosse werden wir sogleich genauer zu würdigen haben. Hier mag nur erwähnt sein, dass man ihre Schrecken in Betreff des unaufhaltsamern Vordringens, der grössern Treffsicherheit, der grössern Erschütterung der Verwundeten vielfach übertrieben hat. Die Einschüchterung der Verwundeten auf der einen, die Excentricität der Sieger auf der andern Seite machten Untersuchungen in Betreff solcher Punkte bisweilen sehr schwer.

Für die Dornbüchsen der Fussjäger und Zuaven waren **cylindro-conische Vollkugeln** bestimmt, welche durch eine weit schärfere Spitze, durch Art und Zahl der Zirkelrinnen und durch das ungeheure Gewicht von 50,15 Grm. [1]) ausgezeichnet sind. Es scheint noch eine zweite Form von Hohlkugeln im Gebrauche gewesen zu sein, welche der oben beschriebenen an Gewicht beinahe gleich kam, aber durch einen Dorn am Grunde der Höhlung ausgezeichnet war. Ich besitze das Modell, habe aber vergebens zu erfahren gesucht, in welchen Truppen-Abtheilungen dasselbe angewendet wurde. Auch habe ich weder unter den in den Ambulancen und Hospitälern extrahirten, noch unter den auf den Schlachtfeldern gesammelten Kugeln ein ähnliches Projectil wieder erkannt. [2])

Es war bisher noch nicht von den **Verschiedenheiten der groben**

---

[1]) Nur von der bayerischen Schanzenstutzenkugel (56 Grm.) wird dieselbe übertroffen. Sonst ist dies das grösste Caliber unter den europäischen Mächten.

[2]) Die Nothwendigkeit einer einheitlichen Waffe für eine wohlorganisirte Armee behufs der Aushülfe mit Munition, zur Verhütung nachtheiliger Verwechslung von Waffen und Munition, wurde gerade durch die Erfahrungen im italienischen Feldzuge 1859 schlagend bewiesen. Namentlich bei Solferino hat sich die Nichtbefolgung schwer gerächt!

Geschütze die Rede, obschon dieselben vor dem italienischen Feldzug so viel von sich reden machten. Aber wir haben bereits gesehen, dass auch diessmal nur ein sehr kleiner Theil von Verwundungen des groben Geschützes in den Militärhospitälern Gegenstand der Behandlung wurde. Dieselben bestanden zu zwei Dritttheilen aus Prell- und Streifschüssen, und waren durch kleinere Kartätschen und Shrapnels, durch Granaten-, Haubitzen- und Bomben-Fragmente hervorgebracht. Sie betrafen, was sich aus der Geschichte dieses Feldzuges leicht erklärt, vorzugsweise österreichisches Militär. Die in Frankreich neueingeführten, mit hohlen Spitzgeschossen bedienten gezogenen Kanonen haben trotz der verhältnissmässig beschränkten Anwendung, welche sie diesmal finden konnten, dennoch häufig genug Proben ihrer furchtbaren Gefährlichkeit abgelegt. Noch in Entfernung von 4500 Mètres trugen sie Tod und Verderben.

Ich lasse nun zum Schlusse dieses Abschnittes eine tabellarische Uebersicht über die Bewaffnung der hauptsächlichsten europäischen Armeen folgen. Dass ich hierbei nicht immer die neuesten Phasen der Reorganisationen berücksichtigen konnte, lässt sich leicht denken. Ich hoffe dies bei einer spätern Gelegenheit nachholen zu können.

Uebersicht über die Bewaffnung der hauptsächlichsten europäischen Armeen.

Name der Armee.	Gebräuchliche Waffe.	Kugeln		Besondere Bemerkung.
		Diam. in MM.	Gewicht in Gramm.	
Badische Armee	Infanterie Gewehr .	16—38	26	
Bayerische „	Idem	16—56	27—3	Theilweise percussionirte Waffe, theilweise gezogene mit runden und cylindroconischen Geschossen.
	Schanzenstutzer . .	21—	56—	
	Jägergewehr . . .	15—2	17—	
	Carabiner von Keuske	17—1	29—3	
	Cavalleriewaffe . .	16—2	24—8	
Belgische „	Für alle Waffen .	16—4	26—3	Beide Systeme mit runden und conischen Projectilen.
	Dornstutzer . . .	20—	50—	
Dänische „	Infanteriegewehr .	16—	24—3	Beide Arten Geschosse für die glatte und gezogene Waffe passend.
	Jägergewehr . . .	16—6	27—1	
Englische Armee.	Infanteriegewehr .	14—68	33—7	Vorzüglich gezogene Waffe mit runden und cylindrocon. Geschossen (Widworth und Enfield.)
	Jägergewehr . . .	19—3	35—	

Name der Armee.	Gebräuchliche Waffe.	Kugeln: Diam. in MM.	Kugeln: Gewicht in Gramm.	Besondere Bemerkung.
Französ. Armee.	Perkussionsgewehr (1842)	17—2	26—60	Einheitliches Caliber.
	Idem (Carabiner 1846)	17—2	47—50	
	Gezogenes Gewehr (1859)	17—2	35—50	
	Fusil rayé sans tige	17—2	50—15	cylindrocon. Projectil
	Idem	17—2	35—	(Minié) Vollgeschoss.
Holländische „	Infanteriegewehr	16—4	26—4	Vorzügliche glatte
	Jägergewehr	14—6	18—5	percussionirte Waffe mit beiden Kugelformen.
Italienische „	Einheitliche Waffe	16—4	35—7	Beide Kugelsysteme
	Für die Jäger	16—4	33—4	
Frühere neapolitan. „	Einheitliches Caliber	17—5	24—6	
Norwegische „	Infanteriegewehr	16—7	29—3	Beide Systeme der Geschosse.
	Gezogene Waffe	16—5	27—4	
	Jägergewehr	15—9	23—3	
	Pistolen	15—5	22—4	
Oesterreich. „	Infant.-Gew. (Lorenz)	13—9	29—9	Gezogene Waffe.
	Jägergewehr	14—2	17—4	Idem.
	Cavalleriewaffe	16—3	25—4	Beide Systeme der
	Dornstutzer	17—9	34—8	Waffe und der Geschosse.
Preussische „	Zündnadelgewehr	15—4	30—	SogenanntesLangblei
	Zündnadelbüchse	15—4	30—	Einheitscaliber.
Russische „	Infanteriegewehr	15—8	23—7	Beide Waffen und
	Jägergewehr	18—5	34—5	Kugelsysteme.
Sächsische „	Infanteriegewehr	15—8	23—7	Beide Waffen und
	Jägergewehr	18—5	34—5	Kugelsysteme.
Schwedische „	Infanteriegewehr	17—4	30—9	Beide Systeme.
	Jägergewehr	18—8	39—	
Schweizer. „	Infanteriegewehr (1863)	10—5	19—	Neues Caliber (cylindro-conisch).
	Burnaud-Prelaz	19—90	38—42	Gezogene Waffen u. zum Theil nach Percussionssystem.
	Jägergewehr	11—83	16—17	
	Scharfschützenstutzer	11—83	16—17	Gezogene Waffe.
Spanische „	Infanteriegewehr	17—5	31—4	Percussionsgewehre
	Jägergewehr	16—8	26—5	(runde Geschosse.)
Vereinigte Staaten	Infanteriegewehr	16—4	26—1	Beide Systeme.
	Sonstige Waffen	14—9	18—	

Man hat sich vom militärischen Gesichtspunkte der grössern **Tragweite** und **Treffsicherheit** gegenwärtig ziemlich allgemein **zu Gunsten der gezogenen Waffe und des cylindro-conischen Geschosses** gegenüber dem glatten percussionirten Gewehre und dem sphärischen Projectile entschieden, und die Mehrzahl der Reorganisationen der Bewaffnung in den einzelnen Armeen dürften in nächster Zeit auf die immer allgemeinere Durchführung dieses Systemes gerichtet sein. Bekanntlich prüft man zwei Systeme dadurch, dass man von einer gegebenen

Distanz auf eine Anzahl hintereinander gestellter Holzwände schiesst und einerseits die Zahl der Treffer, anderseits die Zahl der durchbohrten Wände in Betracht zieht. Ich lasse des allgemeinen Interesses wegen die Resultate der Versuche hier folgen, welche i. J. 1846 von der französischen Expertencommission erhalten wurden, welche so schlagend für die oben ausgesprochene Ansicht sprechen, dass sie keines weitern Commentares bedürfen.

1. Ergebnisse der Versuche mit sphärischen Geschossen

mit glattem Percussionsgewehr aus der Entfernung von 400 mètres:

	Holzgewände:			
Von 120 Schüssen haben	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
1) durchbohrt	2	1	—	—
2) blieben stecken . . .	2	—	—	—
3) machten einen Eindruck	—	1	—	—

2. Ergebnisse der Versuche mit cylindroconischen Geschossen und gezogenen Gewehren,

aus der Entfernung von 400 mètres.

Von 120 Schüssen haben:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8
1) durchbohrt	63	55	52	43	32	14	3	1
2) blieben stecken . .		3	10	2	4	1	—	—
3) machten einen Eindruck		5	3	6	7	12	7	—

Einer der wesentlichsten Momente für die Beurtheilung der Tragweite eines Geschosses ist die **Quantität der Pulverladung, welche zur Bewegung desselben festgesetzt ist.** Leider konnte ich hierüber keine hinlänglich sichern Angaben erhalten. Je grösser das Caliber und die Schwere des Geschosses ist, um so bedeutender muss zur Erzeugung derselben lebendigen Kraft auch die Pulverladung sein. Es scheint mir eine sogleich in seiner Bedeutung näher zu prüfende, höchst wichtige Thatsache, dass im Allgemeinen für die kleinen Caliber eine relativ grössere Pulvermenge in den einzelnen Armeen festgesetzt ist, als für die grössern, wodurch letztere nothwendig an Tragweite einbüssen müssen. Ich erlaube mir als Beweis für meine Ansicht das grosse Caliber der Franzosen dem kleinen schweizerischen gegenüber zu stellen. Das 50,15 Grmm. schwere Geschoss der französischen Jäger und Zuaven wird nach meinen Wägungen von Patronen, die ich aus dem italienischen Feldzuge heimbrachte, durch nur 4,5 Grmm. Pulver in Bewegung gesetzt. Dagegen beträgt die Pulverladung des nur 19 Grmm. schweren schweizerischen Projectiles 4 Grmm.!

III.

Das mechanische Moment der verschiedenen Geschosse und die Grösse ihrer Bewegung. (Propulsion.)

Den einzig richtigen Massstab für die Beurtheilung der Wirkungen verschiedener Projectile gibt die **Betrachtung ihres mechanischen Momentes.** Dasselbe ist = dem Producte aus ihrer Masse und ihrer Geschwindigkeit. Beide Factoren verdienen eine genauere Berücksichtigung. Was zunächst die Geschwindigkeit der durch die gezogene Waffe abgefeuerten cylindroconischen Projectile betrifft, so ist dieselbe bedeutend grösser als bei dem frühern Bewaffnungssystem mit glattem percussionirtem Gewehre und sphärischem Geschosse. *Lougmore* theilt nach Versuchen der englischen Militärschule vom Jahre 1851 folgende schlagende Berechnung mit: Ein mit percussionirter glatter Waffe in Bewegung gesetztes sphärisches Geschoss durchläuft in der Stunde 850 Meilen, ein aus gezogenem Gewehre gefeuertes cylindroconisches Projectil mittlern Calibers 1000 Meilen, und die englische Kanonenkugel 1600 Meilen!

Ueber die Bedeutung der Masse der Projectile kenne ich aus neuerer Zeit keine genaueren Berechnungen. Dagegen gibt *Hennen* nach den Experimenten des *D'Altoni* an, dass **bei gleicher Propulsionskraft** eine Kugel von 32 Pfd. eine Reihe von 70 Mann, eine solche von 16 Pfd. eine Reihe von 48 Mann, eine von 13 Unc. 20 Mann, eine von 6 Unc. 16 Mann, eine von 1 Unc. 4 Mann zu durchbohren im Stande sei.

Demnach scheint die Lösung des Problems des grössten mechanischen Momentes des Geschosses vom militärischen Standpunkte aus in der Verbindung eines Maximums der Geschwindigkeit mit einem Maximum der Masse zu liegen, und bei gleich grosser Geschwindigkeit und Tragweite würde ein grosses Caliber nach mechanischen Voraussetzungen mehr zu leisten im Stande sein als ein kleines. Niemand hat dies schärfer betont, als die französischen Expertencommissionen bei den Reorganisationen des dortigen Bewaffnungssystems. *Legouest*, der Professor der militärärztlichen Schule in Val de Grâce spricht sich in seinem soeben erschienenen Werke kurz dahin aus (l. c. pg. 171) „que les blessures sont d'autant moins graves que les projectils qui les déterminent sont plus petits". Wir sehen (vergl. unsere Uebersicht) deshalb auch ein fast alle Modelle europäischer Armeen an Grösse übertreffendes Caliber in Frankreich eingeführt. Wir sind ge-

wohnt, vor Allem, was die kriegsgeübte Nation der Franzosen in militärischer Hinsicht producirt, einen hohen Respect zu empfinden, und in der That hat auch die Stellung, welche Frankreich in der Caliberfrage einnimmt, den meisten Fachmännern imponirt! Diesmal aber, glaube ich, hat der theoretische Standpunkt, den sie der deutschen Nation bei jeder Gelegenheit vorwerfen, bei ihnen über den practischen und experimentellen den Sieg davon getragen!

Wir stehen hier vor einer sehr ernsten Frage. Wenn die Grösse des Calibers wirklich die Bedeutung hat, welche ihr die Franzosen beimessen, dann befände sich die Mehrzahl der europäischen Armeen ihnen gegenüber in einem mehr oder weniger bedeutenden Nachtheil! (Vergl. unsere Uebersicht.) Wer begreift aber nicht das bittere Gefühl einer Armee, welche sich bei vielleicht gleich grosser militärischer Tüchtigkeit und moralischer Ueberlegenheit von ihrem Feinde durch die grössere Wirksamkeit der Waffe übertroffen sieht?

Zu Anfange des Jahres 1863 beschäftigte die Caliberfrage unsere eidgenössischen Militärbehörden und gesetzgebenden Räthe behufs einer Reorganisation des schweizerischen Bewaffnungswesens aufs ernsteste. Nach langem und hartem Kampfe entschied man sich endlich **für das kleine Caliber**, für welches auch ich mich ausgesprochen hatte. Dieser Umstand und die grosse Wichtigkeit der Frage, welche wahrscheinlich in der Folge auch andere Nationen von Neuem beschäftigen wird, scheint mir eine etwas ausführlichere Behandlung des Gegenstandes zu rechtfertigen; um so mehr als ich glaube, dass Niemand so sehr zur practischen Würdigung dieser Frage berufen ist, als der Militärchirurg!

Jene grosse Bedeutung der Caliber ist zunächst nur unter der Voraussetzung richtig, dass die verschiedenen Massen mit derselben Geschwindigkeit und einer gleichen lebendigen Kraft in Bewegung gesetzt werden, und dass ihre Tragweite identisch ist. Dass dieses Problem noch einen hohen Grad der Vervollkommnung zulasse, dass durch die besondere Construction der Projectile (forcement par dilatation) und durch die stete Verbesserung der Waffe namentlich in Frankreich unendlich viel geschehen ist, das will ich gerne zugestehen. Dass aber diese Aufgabe noch weit von ihrer Lösung entfernt ist, bleibt vorläufig eine Thatsache die für uns eine viel grössere practische Wichtigkeit hat, als die Möglichkeit von dem, was etwa in Zukunft noch erreicht werden dürfte. Man kann Fragen von unmittelbarer dringender Bedeutung nur nach der Summe der vorliegenden Thatsachen entscheiden. Diese aber lehren, dass bei der jetzt erreichten Vervollkommnung der Waffe das grössere Caliber in der Regel durch einen merklichen Verlust an Geschwindigkeit und Tragweite erkauft wird.

Wie viel daran die Rectification der Quantität der Pulverladung zu ändern im Stande ist (vergl. vorigen Abschnitt), habe ich hier nicht weiter zu untersuchen. Die Thatsache geht aber aus allen Expertenberichten hervor, welche ich in dieser Beziehung mit einander zu vergleichen Gelegenheit hatte. Je kleiner der Caliberunterschied, um so mehr verschwindet natürlich dieses Missverhältniss, und es wird nur

bei so bedeutenden Differenzen, wie sie z. B. zwischen dem französischen und schweizerischen Caliber bestehen, schlagend!

Wenden wir uns nun zu einer genauern Prüfung der Frage, bei der natürlich nur die Gesichtspunkte im Grossen und Ganzen berücksichtigt werden können, und bei der ich vorzüglich die Caliberunterschiede der schweizerischen und österreichischen Armee einerseits und der französischen Armee anderseits im Auge behalte, so bietet dieselbe zwei wesentliche Seiten der Betrachtung:

1) eine rein militärische,
2) eine militär-chirurgische, die Wirkung der Caliber auf den Thierkörper betreffend.

1) In ersterer Beziehung halte ich gegenwärtig alle Vorwürfe, welche man dem kleinern Caliber machte, für völlig beseitigt. Das Vorurtheil der verminderten Treffsicherheit, der Ablenkung durch den Wind, der zu raschen Veränderung des Laufes durch Berussung der Züge etc. etc. ist durch den Rapport der schweizerischen Expertencommission widerlegt worden, wonach das grosse Caliber als Mittelwerth der Treffsicherheit auf alle normalen Distanzen 91%, das kleine Caliber aber 93% ergab! Von welch ausserordentlichem Werthe der Umstand für die Entscheidung eines Treffens sein kann, dass man vermöge des kleinen Calibers, bei einer gleichen Gewichtseinheit der Munition, eine grössere Anzahl von Schüssen, also die Möglichkeit erhält, eine grössere Anzahl von Feinden in einer gegebenen Zeit kampfunfähig zu machen, ist von unserm eidgenössischen Militärdirector *Stämpfli* besonders hervorgehoben worden. Der ökonomische Vorzug des kleinen Calibers liegt ausser unserm Bereiche. Wohl aber verdient die Erleichterung, welche dem Soldaten durch Verminderung des Munitionsgewichtes verschafft wird, eine gebührende Berücksichtigung.

2) Nicht so leicht war die Frage zu beantworten, ob nicht das kleine Caliber eine geringere Wirkung auf den Thierkörper ausübe, ob es bei ihm nicht häufiger vorkomme, dass die Getroffenen in Reihe und Glied fortkämpfen, und ob endlich nicht die zu geringe Wirkung auf die Pferde einen ernsten Nachtheil bei Cavalleriegefechten bedinge? Was zunächst den letzten Punkt betrifft, so hat die Erfahrung längst gezeigt, dass es nicht sowohl darauf ankomme, bei einem Reiterangriffe die Pferde durch schwere Verwundungen zum Stürzen zu bringen, als vorzüglich darauf, die Reihen in Verwirrung zu setzen. Auch dürfte die Mehrzahl der Militärs der Ansicht sein, dass die Entscheidung einer Schlacht mehr auf die Zahl der durch Verwundung kampfunfähig Gemachten als auf die Zahl der Todten ankomme. Wir bedürfen aber solcher Einwände nicht, um zu beweisen, dass die gegen das kleine Caliber geltend gemachten Vorwürfe nur Vorurtheile waren. Alles kömmt bei der Beurtheilung der Caliberfrage auf das Experiment an. Dabei hat sich nun ergeben,

dass bei unsern hier in Betracht gezogenen Caliberdifferenzen vorzüglich die Distanz entscheidend sei, in welcher das Projectil trifft, und dass die Grösse der Verletzung von dem hierbei sich herausstellenden mechanischen Moment des Geschosses abhänge.

a) Wenn beide Caliber das Maximum ihrer Propulsionskraft besitzen, also bei mässigen oder geringen Distanzen, so muss nach mechanischer Voraussetzung (vergl. oben) das mechanische Moment des grössern bedeutender ausfallen. Die bei den Handfeuerwaffen bis jetzt in Frage kommenden Volumsunterschiede sind zu klein, als dass dadurch ein entschiedenes Missverhältniss in der Gravität der Verletzung bedingt werden könnte. Schlagend wird der Unterschied nur, wenn wir dem Gewehrcaliber ein Kanonencaliber entgegenstellen. Ich kann nach den Erfahrungen in Italien 1859, wo die bedeutendsten Caliberunterschiede im Spiele waren, die überhaupt in den verschiedenen Armeen bestehen, die bestimmte Versicherung geben, **dass sich nirgends eine bedeutendere Gravität der Verwundungen** durch das grosse Caliber nachweisen liess, [1]) Es sind von jeher besonders die Knochenverletzungen ihrer Häufigkeit und Ausdehnung nach als Massstab für die Beurtheilung der zerstörenden Kraft eines Geschosses aufgestellt worden. Was die Frequenz der Knochenbrüche betrifft, welche ich in Italien für die österreichischen und französischen Verwundeten statistisch berechnete, so ergab sich in dieser Beziehung gar kein auffallendes Missverhältniss, und durch zahlreiche Leichenuntersuchungen konnte ich mich überzeugen, dass das kleine österreichische Caliber ebenso furchtbare und ausgedehnte Knochensplitterungen veranlasst hat, als das grosse französische der Jäger. (Vergl. später.) Schon *Pirogoff* (Rapport méd. d'un voyage en Caucase 1849) hatte dieselbe Thatsache bei den 2 Unc. schweren russischen Bleigeschossen und den nur 2 Dr. schweren Kupfergeschossen der Tscherkessen hervorgehoben. Endlich erwähne ich, dass bei Veranlassung der oben erwähnten Diskussionen in der Nähe von Bern directe Versuche mit beiden Calibern angestellt wurden, welche meine Angaben völlig bestätigten. Jedermann konnte sich an dem Pferde, auf welches man zu diesem Behufe geschossen hatte, von der ausserordentlichen Länge der Schusscanäle und der ergiebigen Knochenzertrümmung überzeugen, welche das kleine Caliber veranlasste. Niemand wird hiernach mehr behaupten wollen, dass das kleinere Caliber für den Zweck der Kampfunfähigmachung weniger tauglich sei als das grosse.

b) Wenden wir uns nun aber zu grössern Distanzen. Hier tritt die Grösse der Geschwindigkeit und der Tragweite der Geschosse

---

[1]) Ich sehe von der Miniékugel vollständig ab, weil hier ganz andere Bedingungen in Frage kommen, welche den durch sie veranlassten Wunden eine grössere Gefährlichkeit verliehen.

gegenüber der Masse bei Erzeugung des mechanischen Momentes entschieden in den Vordergrund. Die Wirkung auf den Thierkörper wird um so geringer, je grösser der Weg ist, den das Projectil vor der Verwundung zurückgelegt hat. Da nun die Grösse der Geschwindigkeit bei dem grossen Caliber früher abnimmt als bei dem kleinen, so müssen wir zu einem Augenblick kommen, in welchem das mechanische Moment des kleinen Calibers dem des grossen überlegen ist, wo z. B. jenes noch in den Körper eindringt, während dieses nur noch anprallt. Dieser Augenblick scheint nach den in Italien bei den französischen und österreichischen Projectilen gemachten Beobachtungen in einer Entfernung von 650—700 Mètres einzutreffen. Dieses Uebergewicht des kleinen Calibers in grössern Entfernungen scheint aber bei der heutigen Kampfweise, in der sich die Schlachtlinien im Allgemeinen während des Feuers ferner als früher stehen, von besonderer Bedeutung. Wenn wir grössere Massenunterschiede der Projectile in Betracht ziehen, so braucht aus dem Umstande, dass das grössere nur anprallt, das kleinere eindringt, kein Nachtheil für das erstere daraus hervorzugehen. Eine bloss contundirende Kanonenkugel kann ohne Verletzung der Oberfläche alle Theile in der Tiefe zermalmen. Im Bereiche der Kleingewehrprojectile wird dagegen ein blosser Prellschuss, wenn nicht die Natur des Theiles besonders heftige Erscheinungen bedingt, meistens unfähig, den Getroffenen aus den Kampfreihen zu entfernen, und das kleine noch in den Körper eindringende Caliber behält hier eine grössere Wahrscheinlichkeit der Wirkung.

Freunde des kleinen Calibers wollten noch den Umstand geltend machen, dass der Verlust an lebendiger Kraft durch Reibung und Gewebswiderstände mit der Vergrösserung der Oberfläche wachse, und desshalb bei dem grossen Caliber beträchtlicher sei als bei dem kleinen. Das Experiment zeigt hiervon Nichts. Die conische Form des Projectiles und die Grösse der Bewegung sind die wesentlichen Momente, welche diesem Kraftverlust entgegenwirken. Die Grösse der Oberfläche spielt nur eine sehr unbedeutende Rolle in dieser Beziehung.

Jedenfalls aber dürfte unsere Auseinandersetzung genügen, **um die Entscheidung des schweizerischen Bundesrathes für das kleine Caliber als eine durch den gegenwärtigen Stand unseres Wissens vollkommen gerechtfertigte** erscheinen zu lassen. Auch wird sich hiernach ergeben, dass wir die Gefährlichkeit, welche dem französchen Schusse gegenüber dem österreichischen in Italien nachgerühmt wurde, nicht in dem Caliberunterschied zu suchen haben. Wir werden sehen, dass die cylindro-conische Hohlkugel, auf welche sich dieses Urtheil bezog, gewisse andere Eigenthümlichkeiten besitzt, welche ihr diesen Ruf mit Recht verschaffen durften.

IV.

Einige Eigenthümlichkeiten der französischen Linienkugel. (Minié.)

Das **cylindro-conische Hohlprojectil** kann zwar erst nach seiner eigenthümlichen Einwirkung auf die verschiedenen Gewebe genauer geschildert werden. Es sei jedoch schon hier erwähnt, dass dasselbe sowohl gegenüber der sphärischen als der cylindro-conischen Voll-Kugel einige wichtige Eigenschaften voraus hat.

Seiner äusseren Form nach nähert sich dasselbe weit mehr dem sphärischen Projectil. Die Spitze ist etwas abgestumpft, die Wandungen sind stärker gewölbt als bei den Vollspitzkugeln. Desshalb tritt auch die conische Wirkung mehr in den Hintergrund.

Sehen wir von dem **grössern Caliber** und seinen Folgen vorläufig ab, so ist es vorzüglich die **Leichtigkeit der Deformation und Zerstückelung des cylindro-conischen Hohlgeschosses, welches unsere Aufmerksamkeit verdient.** [1])

Es wurde mir wiederholt von französischen Offizieren entwickelt, dass diese Geschosse schon beim Austritt aus dem Gewehrlauf durch die gewaltsam in ihnen zusammengepressten Gase eine nach Umständen mehr oder weniger deutliche Reihe von Veränderungen erleiden, indem sich der über den Facetten gelegene, ziemlich dünne Basalrand hutkrämpenförmig zu erweitern strebe. Oft glaubte ich einen gewissen Grad dieser Veränderungen an Hohlkugeln, welche Weichtheile durchbohrt hatten, nachweisen zu können; auch schienen mir, nach zahlreichen Messungen, welche ich in dieser Beziehung anstellte, die Substanzverluste der Kleidungsstücke häufig einem grössern Kaliber zu entsprechen, als die damit verglichene Modellkugel darbot. Und dennoch glaube ich, dass jene Annahme sich mehr auf aprioristische Construction, als auf wirkliche Beobachtung gründe. Nach meinen Erfahrungen möchte ich Schlüsse, welche hiernach auf die Beschaffenheit der Wunden gemacht werden sollten, und wie ich sie zum Theil schon von Collegen aussprechen hörte, auf's Bestimmteste zurückweisen. Gerade in neuester Zeit hat *Legouest* (traité de chirurgie d'armée pg. 152) diese Ansichten wieder vorgetragen und spontane Einbiegungen

---

[1]) Die Richtigkeit meiner Angabe ist seitdem auch von *Cortese* (Guida teorico-pratica del Medico militare in Campagna 1862) T. 1. pg. 34 vollkommen bestätigt worden. Ebenso von *Legouest* Traité de chirurgie d'armée 1863 pg. 143.

oder Zerreissungen der Ränder als constant bezeichnet („déformations constantes, qu'on peut appeller normales").

Dass nach der Richtung der 3 Facetten, welche in der Höhlung der französischen Linienkugel angebracht sind, beim Austritt aus dem Gewehrlauf **spontane Zerklüftung und Zersprengung** zu Stande kommt, das scheint mir jedenfalls höchst unwahrscheinlich. Ich kenne aus eigener Erfahrung keinen Beleg dafür und bin der Ansicht, dass die Veränderungen, welche ich an diesem Projectil beobachtet habe, durch Anprallen an harte Körper vor der Verwundung, oder durch den Einfluss fester Gewebe während der Verwundung bewirkt wurden. Namentlich kommen dabei auch **Stücke der Armatur** in Betracht, welche wahrscheinlich häufig Veranlassung von Deformation des Projectiles waren, wo man dasselbe unförmig und abgeplattet innerhalb der Weichtheile fand, und wo sonst kein Körper aufgefunden werden konnte, welcher durch Abprallen diese Veränderungen erklärte.

Obgleich die Mehrzahl der Hohlprojektile, welche bloss die Weichtheile perforirt hatten, wenig verändert erschien, so können dieselben doch unter Umständen auch bei dieser Gelegenheit deformirt werden. Derartige Geschosse, welche in schiefer Richtung und matt an der Haut anschlugen, wurden durch dieselbe öfters unförmig und zerquetscht. Ich habe solche Beispiele mehrfach gesehen. Was der in Zerstörung erfinderische Menschengeist nach der Aussage glaubwürdiger Autoren durch Zerreissen und Zerschlagen der Kugeln zu erreichen suchte, das leistete demnach die leicht unregelmässig und kantig werdende Hohlkugel häufig von selbst.

Weit bedeutungsvoller waren die durchgreifenden Veränderungen, welche das Hohlprojectil beinahe immer an dem Knochen erlitt. Mit einem meist grösseren Volumen, mit zahlreichen Spitzen und Kanten setzte dasselbe seinen Weg durch die Weichtheile nach der Ausgangsöffnung fort, und quetschte und zerriss dieselbe in unberechenbarer Weise.

Eine **natürliche Trennung oder Spaltung**, wie sie bei den sphärischen Kugeln nicht selten beobachtet wurde (*Henneu*, *Huguier* u. AA. erzählen interessante Beispiele), habe ich bei dem Hohlprojektil nie gesehen. Diese Thatsache scheinen *Legouest* (Archiv. gén. April 1859) und *Follin* (Pathol. ext. T. 1. pg. 433) im Auge zu haben, wenn sie sagen, dass das cylindro-conische Projectil sich am Knochen weniger leicht theile. Dagegen hatte ich sehr häufig Gelegenheit, die **Losreissung unförmiger, dem gehackten Bleie ähnlicher Stücke** zu constatiren. Wir werden dieses interessante Verhältniss bei einer Beobachtung der einzelnen Gewebe weiter verfolgen, und eine Reihe damit zusammenhängender pathologischer Erscheinungen kennen lernen. Doch scheint es mir schon hier geeignet, einige Beispiele solcher Zersplitterung der Hohlkugel folgen zu lassen, denen ich aus meinen übrigen, bei diesem Feldzuge gemachten Erfahrungen wenig Aehnliches an die Seite zu stellen habe.

Ein Zuave hatte bei Melegnano gleichzeitig 6 Verwundungen in den rechten Oberschenkel erhalten. Keine derselben entsprach einer Austrittsöffnung, und aus jeder wurde ein mehr oder weniger unregelmässiges, plattes Stück extrahirt. Ueberzeugt, dass diese Art der Theilung nur bei einer Hohlkugel Statt finden könne, und

desshalb erstaunt, dieselbe bei einem Zuaven zu treffen, stellte ich genaue Nachforschung an und erhielt folgenden befriedigenden Aufschluss: Der Oesterreicher, welcher auf unsern Zuaven schoss, hatte wenige Augenblicke zuvor das geladene Gewehr eines gefallenen Franzosen aufgerafft, und dieses abgefeuert. Die Kugel aber war an einer kleinen Mauer, von welcher der Zuave gedeckt zu sein glaubte, aufgeflogen, und hatte hier die Theilung in 6 Fragmente erlitten. Bei der genauesten Untersuchung derselben liess sich keine Andeutung der ursprünglichen Form der Kugel erkennen, dagegen stimmte ihr Gesammtgewicht ziemlich genau mit demjenigen des französischen Hohlprojektils überein.

Einen ähnlichen Fall berichtet Dr. *Serrier* aus den Feldzügen von Algier, leider ohne genauere Charakterisirung des Projektiles. Ich bin nach der frühern Angabe über die Geschichte der Hohlkugel sehr geneigt, obiges Beispiel auf ein solches Geschoss zu beziehen. Eine Kugel theilte sich an einem Felsen in 5 Stücke, welche in den Unterschenkel, in den Hinterbacken und in die Occipitalgegend eindrangen. Neuere Mittheilungen von *Longmore* aus dem Krimmfeldzuge beweisen, dass derartige Beobachtungen daselbst oft gemacht wurden. (Vergl. dessen Abhandlung über die Schusswunden in *Holmes* System of surgery 1861 Bd. 1) *Scrive* berichtet in seiner Geschichte des Krimmkrieges, dass die Russen bei Sebastopol cylindro-conische Kupferprojektile mit einer Sprengladung benutzt hätten, und dass diesen jene Zerstückelung zur Regel gehört habe. Ich vermochte in andern Berichten keine Bestätigung für diese Angabe aufzufinden.

Zwei bemerkenswerthe Fälle, welche die mehrfache Zerstückelung des Hohlprojektils innerhalb der Gewebe des Körpers beweisen, erlebte ich in dem Ospedale St. Francesco.

Ein junger Böhme wurde von einer französischen Linienkugel bei Magenta verwundet. Als er eben einen Erdhügel in der Nähe der denkwürdigen Brücke erklommen hatte, traf ihn der Schuss in der Nähe des linken Fussgelenkes, worauf er zusammenstürzte. Drei Tage später wurde er nach Mailand gebracht, und bis zur Evacuation der Oesterreicher in dem Ospedale St. Francesco in St. Ambrogio behandelt.

Ich sah den Verwundeten zum ersten Male am 3. Juli auf dem Operationstische (Saal Nr. 11), als Dr. *S.*, der von der Verkündigung der conservativen Chirurgie noch wenig gehört zu haben schien, sich zur Amputation des Oberschenkels im untern Dritttheile anschickte. Der Fall wurde von den versammelten Aerzten des Hospitals St. Francesco noch einmal genau geprüft. In der Gegend des linken Fussgelenkes, etwas nach Aussen, befand sich eine gerissen-gequetschte Wunde mit aufgeworfenen callösen Rändern. Mit dem kleinen Finger konnte ich leicht in dieselbe eindringen, und mich von der cariösen Zerstörung des Gelenkendes der Tibia und der Zerreissung der Capsel überzeugen. Der Fuss und untere Theil des Unterschenkels war ödematös. Ein ziemlich umschriebener, deutlich fluktuirender Abscess befand sich in der Gegend der Achillessehne, ein zweiter etwa in der Mitte der crista tibiae, nach Aussen, ein dritter endlich an der untern Gränze der Wade. Dieser unterschied sich nach oben weniger scharf. Von hier aus setzte sich eine Zellgewebsentzündung bis in die Nähe der fossa poplitaca fort. Das Allgemeinbefinden war noch wenig gestört. Mehrere der anwesenden Aerzte glaubten eine beginnende Pyaemie annehmen zu müssen, und der Operateur sah gerade hierin eine wesentliche Anzeige zur Amputation.

Obschon der Erfinder der „amputazione del femore ai condili conlembo patellare" anwesend war, wurde dennoch die gewöhnliche Oberschenkelamputation im untern Drittheil vorgenommen.

Bei der anatomischen Untersuchung des Gliedes fanden sich in den drei anscheinend unabhängigen Abscessen kleine, plattgedrückte, unregelmässige Bleistücke, welche nur von der am äussern Knöchel eingedrungenen Kugel abgesprengt sein konnten. Der an der crista tibiae befindliche Abscess stand mit der Wunde durch einen tiefen Fistelgang in Verbindung. Bei den andern Abscessen konnte ein deutlicher Zusammenhang nicht mehr nachgewiesen werden.

Der zweite Fall, welcher ein nicht minder schlagendes Beispiel von der Zersplitterung der französischen Hohlkugel im Innern der Gewebe giebt, datirte aus dem blutigen Kampfe von Melegnano. [1])

Er betraf einen 28jährigen, ziemlich schwächlich gebauten und schlecht genährten, österreichischen Soldaten. Eine französische Linienkugel war in der Mitte des rechten Hinterbackens ein- und über der entsprechenden crista ilei ausgetreten.

Schon in der Ambulance war man durch die ausserordentliche Kleinheit der Austrittsöffnung überrascht worden, und hatte emsig, aber ohne Erfolg, nach zurückgebliebenen Kugelfragmenten gesucht. Es hatte sich gezeigt, dass der obere Theil der crista ilei zerschmettert war, und es gelang, mehrere Knochentrümmer zu entfernen. Wiederholt klagte Patient über intensive Schmerzen in der Leisten-, Mittelbauch- und Oberschenkelgegend, ohne dass diese Stellen etwas Auffallendes darboten. Die Wunden lieferten einen dünnen, etwas missfarbigen Eiter und blasse Granulationen. Die Diät wurde immer mehr verschärft. Als Anfang Juli ein heftiges Fieber auftrat, wurde ein Aderlass von 8 Unzen gemacht. Die Fiebersymptome steigerten sich jedoch. Schmerz im Epigastrium, Diarrhöen, Eingenommenheit des Kopfes gesellten sich hinzu.

Da trat zuerst in der Leistengegend eine fluctuirende Geschwulst auf. Innerhalb 24 Stunden bildete sich eine ähnliche im Mesogastrium dextrum aus. Das Fieberbild dauerte fort, während sich bald auch ein dritter Abscess nahe dem Hüftgelenke zeigte.

Obschon die Schüttelfröste bisher gefehlt hatten, und die Lokalitäten der Eiterherde genau mit denen übereinstimmten, an welchen der Verwundete schon von Anfang an über Schmerzen geklagt hatte, so wurde dennoch auch hier eine pyämische Infektion angenommen, und der behandelnde Arzt weigerte sich, Incisionen zu machen.

Unter Fortdauer des Fiebers, zunehmender Schwäche und Delirium trat der Tod ein.

Wie erstaunte ich, als auch hier in der Tiefe der 3 Abscesse eingesprengte Kugelfragmente aufgefunden wurden, ohne dass eine Verbindung der betreffenden Stellen mit den beschriebenen Wunden zu bestehen schien. Reichliche Ulcerationen an der Valvula ileo-colica liessen über die Complication mit Typhus keinen Zweifel. Inwiefern dieselbe zur Ausbildung jener Abscesse beigetragen hatte, liess sich natürlich nicht bestimmen. Die Zersplitterung der Kugel hatte ohne Zweifel an der crista ilei stattgefunden.

---

1) *Legouest* sagt (l. c. pg. 160), dass es gar nichts seltenes sei, wenn man bei diesen Geschossen eine einfache Einschussöffnung und 4—5 Ausschussöffnungen antreffe!

Ich könnte leicht noch mehr Beispiele für diese eigenthümlichen Zerreissungen und Zersprengungen des französischen Hohlgeschosses anführen. Doch mag es vorläufig an diesen genügen. Auf das Nachdrücklichste muss ich aber hervorheben, dass ich bei keinem einzigen der erwähnten Massivprojectile etwas Aehnliches beobachtet habe.

V.

Indirecte Geschosse.

Unter indirecten Geschossen versteht man die Fremdkörper, welche namentlich durch grobe Geschosse, und am häufigsten beim Ricochetiren derselben vom Boden und den umgebenden Gegenständen losgerissen werden, und durch die mitgetheilte Propulsionskraft die Bedeutung von Geschossen gewinnen. Es verdienen hier vorzugsweise Holz- und Steinsplitter Erwähnung; es dürfen aber damit nicht die durch directe Explosion bei Sprengladungen und Minen (Fougaces) in Bewegung gesetzten Massen verwechselt werden. Die Art der indirecten Geschosse ist zunächst von dem Terrain abhängig, auf welchem der Kampf stattfindet. Die bei Sebastopol beschäftigten Chirurgen erzählen uns, dass die Soldaten wegen des steinigen Bodens von Steinsplittern ausserordentlich zu leiden hatten, welche von ricochetirenden Kugeln mitgerissen wurden. Fast jeden Augenblick wurden Soldaten in Folge davon kampfunfähig. Vorzüglich sind es die Gesichtsverletzungen, welche dabei in Frage kommen, zahlreiche Augen gingen dadurch verloren. Man sah nicht selten Steine wie andere Geschosse in den Körper eindringen, Schusskanäle bilden, oder stecken bleiben. Letzteres kommt wegen der meist unregelmässigen Form und der geringern Grösse der Geschwindigkeit häufiger vor als bei directen Projectilen. Auch Stücke von Leichen können mitgerissen werden und zu eigenthümlichen Verwundungen und Entstellungen Veranlassung geben. *Longmore* (l. c. pg. 18) erzählt, dass in einem Falle der Chirurg durch die merkwürdige Entstellung des Oberkiefers bei einem Verwundeten in Verwirrung gesetzt wurde. Als er genau untersucht hatte, fand er, dass ein Stück Oberkiefer von einem anderen Artilleristen, dessen Kopf von einer Kugel zerschmettert worden war, in den Gaumen dieses Mannes eingetrieben war. Bei einem andern Verwundeten fand sich ein Backzahn des Kameraden in den Bulbus eingedrungen. Einem andern extrahirte *L.* ein in den Bindehautsack eingesprengtes Stück eines fremden Schädels. Es soll nur noch erwähnt werden, dass hierbei die merkwürdigsten Fälle von Fremd-

körpern vorkommen, und die Diagnose wegen der unendlichen Mannigfaltigkeit der Verwundungen und der oft grossen Aehnlichkeit mit directem Schuss grossen Schwierigkeiten unterliegen kann.

VI.

Die verschiedenen Arten der Schussverletzungen. [1])

Die Beobachtung aus frühern Feldzügen hat uns mit einer **vierfachen Wirkungsweise der Geschosse** bekannt gemacht, welche auch durch die Erfahrungen des letzten italienischen Feldzuges bestätigt wurde, und sowohl für die Gewehrprojectile als für die groben Geschosse Geltung haben.

1) **Die Kugel dringt nicht in den Theil ein**; sie schlägt in sehr schräger Richtung oder matt auf, und bewirkt entweder Contusionen verschiedenen Grades — die sog. **Prellschüsse** (Contusions), oder oberflächliche Substanzverluste der Weichtheile, meist bloss der Haut. Es bilden dies die sog. **Streifschüsse** (Sillons). Bei den Gewehrprojektilen stellen sie gewöhnlich Hohlrinnen von verschiedener Ausdehnung und Tiefe dar, die mit einer Schicht mortifizirten Gewebes ausgekleidet sind.

In Mailand sollte ich mit Verwunderung hören, dass es immer noch Solche gibt, welche von der Existenz sog. Luftstreifschüsse (vent de boulet, Windcontusionen, contusione per corrente d'aria) überzeugt sind. Dieses Festhalten am Kinderglauben, unbekümmert um die Fortschritte der Wissenschaft, hat neben seiner ernsten doch auch seine heitere Seite. Ein Gegenstand, der für uns, gleich den giftigen Eigenschaften der Schusswunden, in die chirurgische Mythologie gehört, soll uns hier nicht weitläufig beschäftigen. (Vergl. hierzu bes. *Pelikan* Recherches experiment. sur les contus. produit. par le vent de boulet. Compt. rend. d. l'acad. d. sc. 1857. Nr. 20.) Doch verdient hervorgehoben zu werden, dass auch diesmal häufig tiefe Zerstörungen beobachtet wurden, wo die unverletzten Körperbedeckungen keine Andeutung einer stattgehabten Verletzung kundgaben.

[1]) Von den nur zufällig auch im Kriege sich ereignenden sog. blinden Schussverletzungen (resp. Pulververbrennungen) sehen wir hier ab. Sie wurden ohnedies in den Werken von *Beck* und neuerdings von *Cortese* (l. c.) sehr gut abgehandelt. Namentlich hat der letztere auch den Verwundungen durch Zerspringen der Gewehre und Kanonen eine besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Auch diese Formen sollen uns hier nicht weiter beschäftigen.

Berühmt sind die Fälle aus dem Krimmfeldzug. *Gilbert Blane* erzählt zwei Fälle, in denen das Epigastrium berührende Kanonenkugeln, ohne Verletzung der Decken, die Eingeweide gegen die Wirbelsäule völlig zermalmten. *Quesnay* sah in der Ambulance des Quartier général einen Genie-Offizier, welcher den Vorderarm gebrochen hatte, ohne irgend eine äussere Verletzung darzubieten. Bei der Schlacht an der Alma kam ein Soldat in die Ambulance, welcher durchaus keine äussere Verletzung zeigte, obschon das Innere des Vorderarms nur einen brandigen Brei darbot. Dahin gehört die Verletzung des General Canrobert in derselben Schlacht. Auf diese Weise verlor der General Magran sein Leben. Obschon die Haut nicht verletzt war, fanden sich Muskeln, zwei Rippen und eine Lunge zermalmt.

Es sind diese Wirkungen durch die **Combination einer abnehmenden Grösse der Geschwindigkeit der Geschosse, eines sehr schiefen Auffallswinkels und einer relativ grossen Resistenz der Bedeckungen, bei grosser Mobilität derselben** zu erklären (wesshalb sie am häufigsten bei der Bauchhöhle beobachtet werden).

Wenn derartige innere Zertrümmerungen und Zerreissungen lebenswichtige Organe betreffen, so wird das Ende meist sehr schnell herbeigeführt. Eine Menge derartiger Fälle sind aus der Literatur bekannt. Es lässt sich leicht denken, dass meine Beobachtungen über diese Verletzungen in den von den Schlachtfeldern entferntern Hospitälern beschränkt bleiben mussten. Nichtsdestoweniger hatte ich Gelegenheit, eine Reihe hierhergehöriger Beispiele zu sammeln.

Von den keineswegs seltenen Knochenbrüchen bei unverletzten Weichtheilen soll später die Rede sein. Hier erlaube ich mir jedoch im Voraus auf 5 derartige Frakturen der Patella aufmerksam zu machen, welche ich in den Hospitälern von Mailand beobachtete. Die bisher wenig berücksichtigten Brüche der basis cranii, welche durch eine auf das Schädelgewölbe auffliegende Kugel bewirkt worden, und welche ich in einer Reihe von Fällen constatirte, gehören ebenfalls hierher. Ich habe ferner in einem Fall von Zerreissung der Lunge und der Leber die Nekroscopie vorgenommen. Eine vollständige Zermalmung der Oberschenkelmuskeln, ohne Verletzung der Haut und des Knochens, habe ich während eines Monates im Hospital St. Francesco in Mailand verfolgen können.

Das allgemeine Urtheil der italienischen Aerzte schien sich für eine grössere Gefährlichkeit der Streifschüsse auszusprechen, welche von den französischen Linienkugeln herrührten, was sich nach den früher auseinandergesetzten Grössenunterschieden der einzelnen Projektile von vorneherein vermuthen liess. — Die Streifschussrinnen der Hohlprojektile entsprachen im Allgemeinen einem grössern Caliber als diejenigen der österreichischen Vollkugeln. Insofern das Hohlgeschoss beim Durchdringen der Bekleidung und Armatur leichter gequetscht und deformirt wurde als eines der Vollprojektile, waren gewisse Unregelmässigkeiten der Rinnen bei den Streifschussverwundungen der Oesterreicher weit häufiger als bei den Franzosen. Einen durchgreifenden Unterschied vermochte ich aber nicht zu entdecken.

Ich bin zu der Ueberzeugung gelangt, dass man bei den anderslautenden Beschreibungen zu wenig consecutive Zufälle und Complicationen berücksichtigt hat. Die Streifschüsse spiegeln in ihrem Heilungsverlaufe in weit höherem Grade als die vollkommenen Schusskanäle, die Verschiedenheiten constitutioneller, klimatischer, complicatorischer Einflüsse. Und hierin weit mehr als in der ursprünglichen verschiedenen Einwirkung der Projektile haben wir den Grund zu suchen, wenn die Schussrinnen bei österreichischen Verwundeten häufiger einen unreinen Grund und unregelmässige, eingekerbte und aufgeworfene Ränder darboten als bei den Franco-Sarden.

Ich habe für die nicht perforirenden Schusswunden ein näheres statistisches Verhältniss zu ermitteln gesucht. Leider konnte, um sicher zu gehen, nur ein kleiner Theil des ungeheuern in den italienischen Militärhospitälern angehäuften Materials zu Grunde gelegt werden. Auch war dabei eine Scheidung von Prell- und Streifschüssen nicht durchzuführen.

Unter 9500 Schussverletzungen, über welche ich genaue Angaben besitze, befanden sich 1805 nicht perforirende, was eine Frequenz von 19 % liefern würde. In den von den Schlachtfeldern entfernten Hospitälern habe ich wiederholt die Menge der leichtern Prell- und Streifschüsse auf 25 % und 30 % ansteigen sehen. Es lässt sich zum Theil schon nach den Ergebnissen der früher mitgetheilten Versuche über die Tragweite und Trefffähigkeit der früheren sphärischen und der gegenwärtigen cylindroconischen Geschosse vermuthen, dass diese letztern häufiger perforirende Wunden erzeugen. Dass dieser Contrast durch die grössere Entfernung ausgeglichen werde, in welcher sich heutiges Tages die Schlachtlinien gegenüberstehen, hat sich wenigstens durch die Erfahrungen in Italien nicht bestätigt.

2) **Die zweite Wirkungsmodalität der Geschosse besteht darin, dass dieselben sogenannte blinde Schusskanäle bilden.** Sie dringen in die Theile ein und fallen durch dieselbe Eintrittsöffnung entweder wieder heraus, oder bleiben am Grunde des Blindkanals stecken. Man hat schon im Krimfeldzuge wiederholt die Beobachtung gemacht, dass diese Art der Schusseinwirkungen bei den cylindro-conischen Projektilen weit seltener vorkomme als bei den sphärischen. Leider bestehen keine hinlänglich sichern Angaben aus frühern Feldzügen, welche einen unmittelbaren Vergleich gestatteten. Es darf nicht vergessen werden, von welchem Belange für diese Frage die Verschiedenheiten der Propulsionskraft, die Tragweite der Gewehre und die Stellung der Truppen während des Kampfes sind. Bekannt ist die Thatsache, dass bei den Strassenkämpfen z. B. in Paris (1848) beinahe gar keine blinden Schusskanäle in den Hospitälern beobachtet worden sind.

Ich habe unter 3600 Schussverletzungen, welche von französischen Linienkugeln herrührten, 795 blinde Schusskanäle gezählt, was einem Verhältnisse von 22 % entspricht. Dagegen ergaben sich mir unter einer gleichen Anzahl von franco-sardischen Verwundeten nur 720

blinde Schusskanäle, was sich auf eine Frequenz von 20 % belaufen würde.

Es kam bei den diesmal angewandten Projectilen seltener als bei den sphärischen vor, dass dieselben durch eingestülpte Kleidungsstücke wieder aus der Wunde gehoben wurden. Die meisten dieser blinden Schusskanäle waren durch die Anwesenheit der Geschosse complicirt. Dass in den Hospitälern weit häufiger Hohlprojektile in den Schusskanälen angetroffen wurden, als Massivkugeln, hatte wohl in der grössern Schwierigkeit, welche sich meistens der Extraktion der erstern in den Ambulancen entgegenstellte, seinen vorzüglichen Grund.

3) Weitaus die häufigsten Schussverletzungen, welche in den norditalienischen Kriegshospitälern von 1859 beobachtet wurden, waren die **mit vollständigem Schusskanale und einer besondern Ein- und Ausgangsöffnung.** (Setons der Franzosen).

Unter den oben erwähnten 9500 Schussverletzungen fanden sich 4655 durchgehende Kanäle, was einer Häufigkeit von 49 % entspricht. Während bei den cylindro-conischen Vollkugeln kaum in 1 % der Fälle mehrere Eintritts- oder Austrittsöffnungen vorkamen, wurde dieses Verhältniss bei den französischen Liniengeschossen ungleich häufiger beobachtet, wie sich dies nach den früher hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten des Hohlprojectils leicht erklärt. Besonders vorwiegend waren die Schusskanäle mit mehreren Ausgangsöffnungen. Im Hospital St. Francesco in Mailand habe ich dieses Verhältniss durchschnittlich in 5 % der Fälle beobachtet. Beinahe immer konnten gleichzeitige Knochenverletzungen nachgewiesen werden.

4) Es bleibt uns endlich als letzte Wirkungsmodalität der Geschosse der Fall übrig, **dass durch dieselben ein Körpertheil oder ein Glied ganz oder theilweise weggerissen wird.** Derartige Verletzungen sind, namentlich wenn sie durch das grobe Geschütz veranlasst wurden, stets sehr gefährlich. Wenn dieselben nicht in der ersten Zeit tödtlich werden, sondern einen Transport in entferntere Hospitäler zulassen, so werden sie gewöhnlich erst nach der primären Amputation beobachtet, welche hier fast ausnahmslos indicirt ist. So kam es denn auch diesmal, dass in den entfernten Militärhospitälern nur ein kleiner Theil der in Frage stehenden Verletzungen im ursprünglichen Zustande zur Untersuchung kam. Als einzige Repräsentanten können die Finger- und Zehenabreissungen angeführt werden, wegen deren nur selten schon in den Ambulancen eine Amputation oder Exarticulation vorgenommen ward.

Um einen vorläufigen Begriff von der **Frequenz der Fingerabreissungen durch Gewehrprojectile** zu geben, will ich hier anführen, dass sich unter obigen 9500 Schussverletzungen 950 Wunden der genannten Art befanden, was einem Verhältnisse von 10 % entspricht. — Im Hospital St. Francesco in Mailand sah ich 2 Fälle, in welchen durch Granatstücke der grösste Theil der Hand weggerissen war, ohne dass man sich in den Ambulancen zu einer unmittelbaren Operation hatte entschliessen können. Die Füsse boten selten derartige Abreis-

sungen. Beinahe alle Verwundeten, welche **Substanzverluste der Zehen** etc. zu beklagen hatten, waren von Geschossen des groben Geschützes oder von deren Fragmenten getroffen worden [1]).

VII.

Einiges über die Richtung der Schusscanäle.

Mancherlei Einflüsse bestimmen die Richtung des Schusskanales. Sehr wesentliche Faktoren sind die Eigenthümlichkeiten der Gewebe, denen wir bald unsere Aufmerksamkeit zuwenden werden. Aber man würde sich sehr irren, wollte man sie zu einseitig berücksichtigen. Von nicht minderer Bedeutung sind jene äussern Einwirkungen, von denen der **Auffallswinkel der Geschosse** und damit die Anfangsrichtung des Schusskanales grösstentheils abhängen. Schon *Paré* und *Hunter* hatten richtig erkannt, dass in tausend Fällen nur durch eine genaue **Kenntniss der Stellung**, welche ein Verwundeter im Augenblicke des Getroffenwerdens einnahm, die Richtung des Schusskanales erkannt und verstanden werden könne. Daher ihre praktische Regel, den Theil bei der ersten Untersuchung wo möglich in jene Stellung zu bringen.

Nicht minder wichtig ist der **Einfluss des Terrains**, welches die kämpfenden Armeen während der einzelnen Schlachten inne hatten. Man hat namentlich in den Strassenkämpfen von Paris hervorgehoben, wie folgenreich der Umstand war, dass in der grössten Mehrzahl der Fälle von oben nach unten geschossen wurde. Wenn auch dadurch bisweilen zum Heil des Verwundeten Deviation und Abgleiten der Projectile an den Knochen etc. begünstigt wurden, so waren doch im Allgemeinen die penetrirenden Schusswunden gefährlicher, vorzüglich wegen ihres längeren und buchtigeren Canales und der grössern Schwierigkeit der Extraction der fremden Körper.

In diesem italienischen Feldzuge liess sich mehrfach bei den Verwundeten die Eigenthümlichkeit der jeweiligen Stellungen der Armeen in der Richtung der Schusskanäle nachweisen. Die interessantesten Beobachtungen konnte ich in dieser Beziehung an den Verwundeten von Melegnano machen, welche grösstentheils unmittelbar in die Hospitäler von Mailand transportirt wurden. Dieses blutige Gefecht trug

[1]) In jüngster Zeit hat *Cortese* nach den italienischen Erfahrungen von 1859, 1860 und 61 die Einwirkungen der groben Geschosse mit besonderer Sorgfalt gewürdigt. (Vergl. dessen Guida teorico-pratica del Medico Militare in Campagna 2. Bd. 1862 und 1863. T. 1. pg. 36.

in mancher Beziehung ähnlich der Recognoscirung von Montebello den Charakter eines Strassenkampfes.

Durch jenen Sturm, welchen das 2. Bataillon des 1. Zuavenregimentes, gefolgt von der ganzen Brigade Gose, auf die österreichische Batterie trotz des lebhaftesten Gewehr- und Kartätschenfeuers unternahm, gelang es den Franzosen in Melegnano einzudringen. Die Oesterreicher hatten sich in den Häusern verschanzt und Barrikaden aufgeworfen. Unverhältnissmässig häufig wurden bei den französischen Verwundeten Schusscanäle an den Weichtheilen des Kopfes beobachtet, deren Eintrittsöffnung sich auf der Höhe des Scheitels befand. Beinahe in allen Fällen war in den Schusskanälen die Richtung von Oben nach Unten vorherrschend, und eine grössere Länge auffallend. Ich habe Schusskanäle gesehen, welche die ganze Ausdehnung des Oberschenkels und einen Theil des Unterschenkels einnahmen, oder welche die Rückenfläche vom Nacken bis in die Nähe des Kreuzbeins durchzogen. An sich einfache Schusswunden schienen durch diesen Umstand schon eine grössere Gefährlichkeit zu gewinnen. Von welcher Bedeutung die Ausdehnung des Schusskanales bei den penetrirenden Brust- und Bauchwunden ist, das werden wir später noch hinlänglich kennen lernen. Hier mag es genügen, darauf hinzudeuten, wie die Mortalität dieser Verletzungen mit der Grösse der zerstörten Fläche und der Menge der betroffenen wichtigen Gewebe häufig in direktem Verhältniss steht.

Durch solche Verhältnisse wird auch das **Wandern der Geschosse besonders** begünstigt. Ein Beispiel, welches Stabsarzt *Daniel* in dem Kampfe bei Malageale (an der West-Küste Afrikas) im Mai 1855 beobachtete, ist das Aeusserste, was ich ausser den Mittheilungen von *Hennen*, die sehr bekannt sind, in dieser Beziehung aufzufinden vermochte. Ein Mann wurde durch einen aus der Höhe gezielten Schuss in der Gegend der spina scapulae getroffen. Die Oeffnung war klein. Man konnte keine Kugel auffinden. Die Heilung der Wunde ging rasch vor sich. Sechs Monate später suchte er das Hospital auf. Er klagte über Beschwerden beim Gehen und Schmerz in der Knöchelgegend. In der That bildete sich hier eine schmerzhafte, fluctuirende Geschwulst an der Innenseite aus. Es wurde ein Knochenleiden vermuthet. Allein zum Erstaunen aller Anwesenden gelang es, nach ergiebiger Incision eine kleine, deformirte Eisenkugel zu entdecken, welche extrahirt wurde. (Vergl. *Longmore* l. c. pg. 14). Das Auffallende hierbei war, dass die Kugel auf ihrer langen Wanderung von der Schulter bis zum Fusse keinerlei Functionsstörungen, weder Entzündung, noch Schmerz veranlasst hatte.

Bei den österreichischen Verwundeten, welche nach dem Kampfe von Melegnano in die Hospitäler von Mailand gebracht wurden, waren die häufigen Gesichtsverletzungen auffallend. Die Brustwunden standen diesen zunächst. Am frequentesten waren aber die Wunden der oberen Extremitäten, und namentlich der Hände. Bei allen Schusscanälen war die Richtung von Unten nach Oben vorherrschend. Die häufige Schiefheit der Schusscanäle, welche bereits in den Pariser Strassenkämpfen vom Juli 1830, Juni 1832 und Februar 1848 aufge-

fallen war, konnte sowohl bei den französischen als bei den österreichischen Verwundeten von Melegnano constatirt werden.

Aehnliche Verhältnisse wie die eben besprochenen machten sich in noch durchgreifenderer Weise in der Schlacht von Solferino geltend. Die **Terrainverhältnisse** und die **Stellungsunterschiede beider Armeen** übten einen schlagenden Einfluss auf die Richtung der Schusscanäle. Wie sich aus den bekannten Positionen zum Voraus vermuthen liess, herrschte bei den österreichischen Verwundungen die Richtung von Unten nach Oben vor, während die Schusscanäle bei den franco-sardischen Verwundeten meistens von Oben nach Unten verliefen. Dass bei den Verbündeten eine verhältnissmässig weit geringere Zahl von blinden Schusscanälen vorgekommen sei, als bei den Oesterreichern, wurde mir wiederholt versichert. Es scheint mir dies jedoch nicht hinlänglich erwiesen. Wenn auch die Verbündeten bei Solferino genöthigt waren, äusserst schwierige Positionen anzugreifen, welche von den Oesterreichern mit gut gezieltem Feuer und auf kurze Distanz vertheidigt wurden, so möchte ich daran erinnern, dass die Verbündeten überhaupt an diesem Tage weit weniger schossen als ihre Gegner, und dass dieselben gerade die entscheidendsten Wendungen in jener Schlacht dem Bajonettangriffe zu verdanken hatten.

Den direktesten Verlauf der Schusscanäle glaubte ich durchschnittlich an den Verwundeten von Magenta zu beobachten. — Hier machten sich am wenigsten Einflüsse verschiedener Positionen der Armeen geltend.

Die vorherrschende Schussrichtung bei den Verwundeten beider Armeen war die von Vorn nach Hinten. Die bekannten Resultate der Schlachten liessen für die Oesterreicher häufig die Nothwendigkeit eintreten, dem Feinde den Rücken darzubieten. Und wenn auch im Allgemeinen die Verbündeten nach ihren Siegen nicht in der Verfassung waren, um den Rückzug der geschlagenen Armee nachdrücklich zu verfolgen, so trugen dennoch meistens die Oesterreicher im Augenblick der Wendung zahlreiche Schusswunden von Hinten davon. Verhängnissvolle Schwankungen in Sieg und Niederlage, wie sie z. B. an dem Ponte nuovo di Magenta vorkamen, liessen vermuthen, dass auch bei den Verbündeten die Rückenwunden nicht fehlen werden. Ich habe auch in der That bei 8700 franco-sardischen Verwundeten den Eingang des Schusscanales 609 Mal entschieden auf der Rückenfläche des Körpers constatirt, was einem Verhältnisse von 9 % entspricht. Dagegen fand ich bei einer gleichen Zahl von österreichischen Verwundeten 1827 Mal die Eintrittsöffnung auf der Rücken- und die Austrittsöffnung auf der Vorderfläche des Körpers, was also eine Frequenz von 21 % ausmacht. Zu ähnlichen Resultaten bin ich auch bei anderen Beobachtungen gelangt, obschon natürlich das mitgetheilte Verhältniss in den verschiedenen Schlachten bedeutende Schwankungen dargeboten haben mag. —

Eine wichtige Frage, welche uns hier zu erörtern bleibt, ist die: **„Was für einen Einfluss übte die verschiedene Beschaffenheit der diesmal gebräuchlichen Geschosse auf Richtung und Verlauf der Schusskanäle?“**

so bin ich der Ansicht, dass dabei die Propulsionskraft, die Kleinheit des Auffallswinkels und die anatomischen Eigenthümlichkeiten der betreffenden Region eine grössere Rolle spielen, als die Formen der Projektile.

Mit den innern Umkreisungen der Höhlenwandungen verhält es sich in vollkommen ähnlicher Weise. Ich habe dieselben in einer Reihe von Fällen anatomisch nachgewiesen, allerdings aber nur bei cylindro-conischen Vollkugeln.

Wie unfähig der durch Vorurtheile befangene Blick ist, die einfachsten Thatsachen richtig aufzufassen, davon habe ich mich in den norditalienischen Hospitälern bisweilen in auffallender Weise überzeugen können. Ich hörte, wie französische und italienische Primarchirurgen fremden Besuchern die grosse Einfachheit und die Direktheit der Spitzkugelkanäle demonstrirten, während sie von Beispielen äusserst merkwürdiger und complicirter Verlaufsweisen cylindro-conischer Geschosse umgeben waren.

Ich könnte hier aus meinen Journalen eine ganze Reihe von Belegen anführen, glaube aber, dass dieselben gegenüber den von der sphärischen Kugel bekannten Fällen nicht wesentlich abweichen. Hiervon finden sich aber in allen bekannteren militär-chirurgischen Werken zahlreiche Beispiele. Es mag die Thatsache genügen, dass die Richtung der Schusscanäle auch bei den cylindroconischen Geschossen sich durchaus nicht immer so einfach gestaltet, als es die Theorie darzuthun suchte[1]). Doch möchte ich schliesslich hinzufügen, dass ich bei diesen Geschossen keinen einzigen so schlagenden Fall von Deviation und Contouration gesehen habe, wie sie z. B. *Hennen* von sphärischen Projektilen erzählt hat.

VIII.

Von der Häufigkeit der Schusswunden überhaupt und nach den einzelnen Körpergegenden.

Es ist eine wichtige Folge der Verbesserungen der Feuerwaffen (grössere Tragweite und directerer Lauf der Geschosse), dass die absolute Zahl der Schusswunden gegenüber früheren Kriegen grösser ausfällt. *Wilford,* Oberinstruktor der englischen Musketirschule, hat hierüber Berechnungen angestellt, die zu einem sehr schlagenden Resultate führen. Von 80,000 Patronen mit sphärischen Geschossen, welche in einem Tage in dem Kaffernkriege abgefeuert wurden, trafen

---

[1]) Auch diese den bisherigen Anschauungen (Scrive, Quesnay, Macleod) widersprechende Angabe ist von *Legouest* (l. c. pg. 166) bestätigt worden.

nur 25! In **Cawpore** feuerte eine einzige mit gezogenen Gewehren und cylindroconischen Projektilen bewaffnete Compagnie gegen eine sie angreifende Reiterabtheilung mit einem Commando 69 treffende Schüsse ab. In der Schlacht von **Salamanca** traf unter 3000 Schüssen der Britten nur einer! In der Schlacht von **Solferino** wurden in 9 Stunden 11,500 Franzosen, 5300 Piemontesen und 21,000 (?) Oestreicher kampfunfähig gemacht! Furchtbar hat sich in Italien die Treffsicherheit bei den **Verlusten des Offiziercorps** gezeigt. Wann wird diese Thatsache eine praktische Verwerthung in der Uniformirung der Offiziere finden? Wie entsetzlich rächt es sich, dass durch die militärische Auszeichnung der im Felde so schwer wiegenden Intelligenz gerade diese zur hervorragenden Zielscheibe der Kugeln gemacht wird!

Es ist eine auffallende Thatsache, dass sich in allen grössern Feldzügen, trotz der Eigenthümlichkeiten der Kampfweise und der verschiedenen Positionen der feindlichen Armeen ein annähernd ähnliches Verhältniss der Häufigkeit ergab, mit welcher die einzelnen Körpergegenden von Kugeln getroffen wurden. Selbst in den Strassenkämpfen, bei denen in der grössten Mehrzahl der Fälle nur Kopf und Brust mit den obern Extremitäten exponirt werden, während der übrige Theil des Körpers durch Barrikaden und Fensterbrüstungen geschützt ist, schwankte dieses Verhältniss nur unbedeutend. Auch eingeschnittenes und sehr gebüschreiches Terrain, welches in ähnlicher Weise wirkt, schien in den Schlachten des Schleswig-Holsteinischen Krieges nur geringen Einfluss zu äussern. **Anders stellt sich das Verhältniss bei den Belagerungen**, namentlich für die belagernde Armee, heraus. Auffallend **grösser** ist unter solchen Umständen die **Zahl der Kopfverletzungen**. *Scrive* berichtet von der Belagerung von Sebastopol, dass unter den auf den Schanzen und in den Laufgräben gefallenen Soldaten durchschnittlich der 3. oder 4. eine Kopfverletzung zeiget. Die Engländer berechneten für ihre Truppen das Verhältniss der Kopf- und Gesichtsverletzungen auf 19, 3 %, bei den Offizieren auf 15 %. Für die **Brustwunden** stellt *Scrive* das Verhältniss auf, dass unter 12 Wunden je eine Brustwunde sich befand, wenn es sich um Kämpfe in Laufgräben und Befestigungswerken gehandelt habe, dass aber in der offenen Feldschlacht kaum eine Brustwunde anf 20 Wunden gekommen sei. Bei den Offizieren war bei der Belagerung das Verhältniss 1 : 10, bei den Truppen 1 : 17. Es schien mir von besonderem Interesse, eine gleiche Anzahl von Verwundeten beider Armeen in Betreff der Frequenz der einzelnen Körperverletzungen mit einander zu vergleichen. Ich habe bei der folgenden Zusammenstellung, der ich Verwundete aus den Hospitälern von Pavia, Brescia und besonders Mailand zu Grunde legte, so sehr wie möglich reine Verletzungen einer Körperregion ausgewählt, und die combinirten Schusswunden oder die Fälle, in welchen mehrere Theile gleichzeitig durch eine Kugel getroffen wurden, vorläufig ausgeschlossen, indem ich sie einer besonderen Betrachtung vorbehalte.

A. Bei österreichischen Verwundeten:

Gegend der Schusswunden.	Zahl der Fälle.	Verhältniss zur Gesammtsumme der beobachteten Fälle.
Oberschenkel	1190	14 %
Unterschenkel	755	9 %
Füsse	345	4 %
Hüftgelenk	85	1 %
Kniegelenk	170	2 %
Fussgelenk	85	1 %
Oberarm und Schulter	755	9 %
Vorderarm	680	8 %
Hände	595	7 %
Schultergelenk	255	3 %
Ellbogengelenk	255	3 %
Handgelenk	170	2 %
Kopf und Gehirn	515	6 %
Gesicht	425	5 %
Hals	170	2 %
Brust und Eingeweide derselben	680	8 %
Bauch und Eingeweide	515	6 %
Genitalien und Becken	255	3 %
Rücken und Gesäss	345	4 %
Wirbelsäule und Mark	255	3 %

B. Bei frankosardischen Verwundeten:

Gegend der Schusswunden.	Zahl der Fälle.	Verhältniss zur Gesammtsumme der beobachteten Fälle.
Oberschenkel	1105	13 %
Unterschenkel	850	10 %
Füsse	255	3 %
Hüftgelenk	85	1 %
Kniegelenk	187	2,2 %
Fussgelenk	136	1,6 %
Oberarm und Schulter	850	10 %
Vorderarm	935	11 %
Hände	697	8,2 %
Schultergelenk	255	3 %
Ellbogengelenk	345	4 %

Gegend der Schusswunden.	Zahl der Fälle.	Verhältniss zur Gesammtsumme der beobachteten Fälle.
Handgelenk	850	3 %
Kopf und Gehirn	255	4 %
Gesicht	85	5 %
Hals	187	6 %
Brust- und Eingeweide derselben . . .	136	7 %
Bauch und Eingeweide	850	8 %
Genitalien und Becken	255	9 %
Rücken und Gesäss	170	5 %
Wirbelsäule und Mark	85	4 %

Was uns bei der Betrachtung dieser beiden Tabellen vorerst entgegentritt, ist die ausserordentliche **Frequenz der Verletzungen der untern Extremitäten.** Es haben sich ähnliche Verhältnisse auch in den frühern Feldzügen herausgestellt. Nach den Angaben von *Djörup* befanden sich unter 6199 Verwundeten in den dänischen Lazarethen sogar 2516 Verletzungen der untern Extremitäten, ein Verhältniss, welches das von uns in den obigen Tabellen niedergelegte noch um etwa 9 % übersteigt. Abweichend von frühern Ergebnissen scheint die überwiegende Häufigkeit der Oberschenkelwunden. Wenn wir z. B. die Angaben des Dr. *Serrier* damit vergleichen, so hat derselbe unter 784 Fällen 100 Mal Verletzungen des Unterschenkels, und 97 Mal solche des Oberschenkels aufgezeichnet. Auch nach andern Zusammenstellungen schien der Unterschenkel häufiger betroffen, als der Oberschenkel. Die Frequenz der Gelenkverletzungen bietet gegenüber frühern Beobachtungen nichts Eigenthümliches.

Die **überwiegende Häufigkeit der Verwundungen des Ellbogengelenkes bei den Francosarden** bedarf einiger Worte der Erklärung. Es stimmt dieselbe mit der **grössern Häufigkeit der Schusswunden der obern Extremitäten** überhaupt überein, welche sich bei den Verbündeten in auffallender Weise herausstellte.

Wenn man sich an die grosse Ausdehnung der Bajonettangriffe auf Seiten der Verbündeten erinnert, und die dabei nothwendige **ruhige und exponirte Haltung der obern Extremitäten** in Anschlag bringt, so erklärt sich dieses Verhältniss hinlänglich.

Nichts destoweniger wurde jeder fremde Besucher der norditalienischen Hospitäler durch die Masse von Verwundungen der obern Extremitäten auch auf Seite der österreichischen Verwundeten überrascht, und der Eindruck, welchen derselbe mit sich forttrug, contrastirt sicherlich mit dem Ergebnisse unserer obigen Zusammenstellung. Ja ich fand in militär-chirurgischen Briefen und Feuilletonsartikeln, welche während des Feldzuges erschienen, und meist die allgemeinen Eindrücke einzelner Hospitalbesuche schilderten, die Häufigkeit der Verwundungen der obern Extremitäten für beide Armeen in den Vordergrund gestellt. Da nun die oben mitgetheilten Zahlen dem wahren Sachverhalte entsprechen, handelt es sich darum, die Quellen jener fast allgemeinen Täuschung aufzudecken. Wenn wir die Gesammtsumme

der Verletzungen der obern Extremitäten bei den verwundeten Oesterreichern in Betracht ziehen, so fällt dieselbe ohne Zweifel absolut grösser aus als bei den Verbündeten. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass darunter eine bedeutende Zahl von Bajonettverletzungen sich befindet, welche bei den Francosarden, grösstentheils wegfallen. Es war dem flüchtigen Besucher nicht zuzumuthen, eine Unterscheidung zu machen, welche oft nur einer genauen Anamnese möglich ist.

Aber namentlich in den vom Schlachtfelde entferntern Hospitälern imponirte die Frequenz der Schussverletzungen der obern Extremitäten. Keine andern Verwundungen sind so geeignet zum frühen Weitertransport. In den Strassen von Turin und in Brescia drängten sich uns namentlich in der ersten Zeit der grössten Ueberfüllung allenthalben Armverwundete entgegen, während gleichzeitig die Hospitäler mit schweren Verletzungen der untern Extremitäten überfüllt waren.

Uebrigens bemerke ich, dass sich in meiner obigen Zusammenstellung eine weit grössere Häufigkeit für die Verwundungen der obern Extremitäten herausstellt, als wie z. B. von *Djörup* aus den dänischen Lazarethen angegeben wurde. Während derselbe für die untern Extremitäten ein Verhältniss von 40,6 % constatirte, belief sich das für die obern Extremitäten nur auf 21,9 %, das der Hände ist dabei nicht mit inbegriffen und wird auf 6,55 % besonders berechnet. Im Jahre 1848 verhielt sich in den Pariser Hospitälern durchschnittlich die Zahl der Verwundungen der untern Extremitäten zu derjenigen der obern wie 3 : 2. *Baudens* gibt dasselbe aus Val-de-Grâce in denselben Jahren als 5 : 4 an. In der von *Serrier* gegebenen Zusammenstellung finden wir 2 : 1.

Für die **grössere Häufigkeit der Kopf- und Brustverletzungen**, welche sich nach obigen Angaben für die österreichischen Verwundeten herausstellt, weiss ich ebensowenig genügende Gründe anzugeben als für die **grössere Frequenz der Abdominalverletzungen**, welche wir bei den franco-sardischen Verwundeten finden. Im Allgemeinen stimmen übrigens beide Resultate mit dem Verhältnisse, welches *Djörup* liefert, überein. Er fand für den Kopf 7,15 %, für das Gesicht 5,45 %, für den Hals 2,48 %; leider fasste er unter Körper: Rücken, Brust, Seiten und Unterleib zusammen und berechnet dafür 14,5 %, so dass kein genauer Vergleich möglich ist.

Einen Umstand habe ich an dieser Stelle noch zu berühren, nämlich die **Combination mehrerer Verwundungen durch ein und dieselbe Kugel**. Ich muss gestehen, dass mir die Häufigkeit derselben nach den Darstellungen der meisten militär-chirurgischen Schriftsteller bei den in den norditalienischen Hospitälern von 1859 beobachteten Verwundeten doppelt auffiel. Am häufigsten waren die Verletzungen der beiden obern Extremitäten. Allerdings war dabei bisweilen die Propulsionskraft nicht hinreichend, um auch den zweiten Arm vollständig zu perforiren, es kam daher nur zur Bildung eines Blindkanals, in dessen Höhlung das Geschoss meist zurückblieb. Ich sah aber in einer Reihe von Fällen eine vollständige Durchbohrung beider Extremitäten, und häufig genug auch eine beiderseitige Fractur damit verbunden. Sehr oft kamen Combinationen von Verwundungen der obern Extremitäten und des Thorax vor. Es wurden wiederholt Fälle beobachtet, wo die beiden Oberarme und die Thoraxhöhle in ihrem

ganzen seitlichen Durchmesser perforirt waren. Gewöhnlicher verbanden sich mit den Brustwunden leichtere Schussverletzungen der Vorderarme und Hände. Es erklärt sich diese Combination aus der beim Kampfe häufigen Annäherung der genannten Theile. Die tiefe Haltung des Gewehres beim Bajonnettsturme ist wahrscheinlich der Grund, dass bei den französischen Verwundeten die Verbindung von Abdominalverletzungen und Wunden der Hände und Vorderarme ungleich öfter beobachtet wurde, als auf österreichischer Seite. Die Combination von Arm- und Halswunden war seltener, als diejenige von Arm- und Kopf- oder Gesichtswunden. Die Fälle, in denen obere Extremitäten und Nacken oder Rücken von einer Kugel getroffen waren, fanden sich ziemlich vereinzelt.

Auch die beiden untern Extremitäten wurden, trotz ihrer grössern Massen, oft genug von einem Projektil durchbohrt. Es war hier allerdings häufiger, dass in der zweiten Extremität das Geschoss zurückblieb. Doch habe ich selbst beim Oberschenkel eine Reihe von Fällen aufgezeichnet, bei denen ein und dasselbe Geschoss eine beiderseitige Fraktur bewirkt hatte, und dennoch Kraft genug besass, auch wieder aus dem Theile auszudringen. Ich fand sogar, dass dieses Verhältniss häufiger beim Ober- als beim Unterschenkel zu Stande kam, was sich durch die doppelten Knochen dieses letzteren erklären mag.

Die gewöhnlichste Combination der Oberschenkelwunden war die mit Genitalverletzungen. Auch **Abdominalwunden** kamen nicht selten gleichzeitig vor. Um die Verbindung von Schusswunden der untern Extremitäten mit solchen des Thorax und des Kopfes durch ein Projektil zu erklären, ist wohl die Annahme besonderer Stellungen im Momente des Getroffenwerdens nothwendig. Durch solche Umstände sah ich bisweilen die unwahrscheinlichsten Combinationen von Schussverletzungen verschiedener Gegenden zu Stande kommen. So erinnere ich mich z. B., im Hospitale St. Ambrogio in Mailand einen jungen französischen Liniensoldaten besucht zu haben, welcher bei Magenta verwundet war. Von einem Granatsplitter in der Nähe der linken Kniekehle getroffen, stürzte er nach vorn von einem kleinen Erdhügel herab, und hielt eben noch die linke Fusssohle empor. Da erreichte ihn eine österreichische Flintenkugel. Diese zog erst eine Streifschussrinne durch die dargebotene Planta pedis, eine gleiche durch das linke Gesäss, und traf dann erst die Nackenhinterhauptgegend derselben Seite, wo sie in einem c. 1″ tiefen blinden Schusscanal stecken blieb.

Es ist hier noch der Ort von den nicht seltenen Fällen zu sprechen, in denen ein Individuum gleichzeitig oder kurz nach einander **von mehreren Projektilen** verwundet worden war. So lag z. B. in der Chiesa della Pace in Brescia ein piemontesischer Infanterist, welcher von drei Kugeln getroffen war. Eine hatte den linken Oberschenkel perforirt, eine andere war in das linke Schultergelenk eingedrungen, die dritte endlich war rechts zwischen 4ter und 5ter Rippe eingetreten und hatte die Lunge verletzt. Einen Monat lang widerstand der Unglückliche und starb dann an Erschöpfung. Aehnliche Fälle könnte ich noch in ziemlicher Anzahl berichten. Ich erwähne nur, dass sich auch die **Combination von Schusswunden mit Verletzungen der blanken Waffe** ziemlich häufig fand. Ich erinnere mich eines Zuaven in dem

Osp. Maggiore in Mailand, der eine Schusswunde und 7 verschiedene Wunden von Säbel und Lanze trug.

Ich habe diese Zusammenstellung nicht zur Befriedigung einer blossen statistischen Neugierde gegeben. Eine **eminente praktische Bedeutung** kommt ihr zu. Weil sich in den verschiedensten Feldzügen analoge Verhältnisse für die Frequenz der Schusswunden der einzelnen Theile ergeben haben, so erhalten wir hierdurch einen bedeutsamen Fingerzeig für die Art der Kriegsvorbereitung, für die ungefähre Anzahl der Verbandstücke, für das relative Mass der Ausrüstung für einzelne Theile. Besonders machen wir hier auf das ausserordentliche Bedürfniss von **Verbandmaterial für die untern Extremitäten** aufmerksam. Mögen daher meine Angaben die gebührende Berücksichtigung nach dieser Richtung finden.

IX.

Von der Einwirkung der verschiedenen Projektile auf das Hautgewebe [1]).

Nur wenn die Propulsionskraft der Projektile ermattet war (balles mortes), und dieselben in sehr schräger Richtung aufschlugen, konnten sog. **Prellschüsse** entstehen. Wir wollen von den selteneren Ereignissen absehen, bei denen die Haut scheinbar unversehrt bleibt, und vorzüglich die tiefer liegenden Gewebe leiden. In der grossen Mehrzahl der Fälle kamen bei der genannten Projektileinwirkung **Contusionen des Hautgewebes** zu Stande. Constant kann man an solchen Prellschüssen verschiedene concentrische Bezirke der Quetschwirkung nachweisen, von denen der innerste durch die grösste Intensität ausgezeichnet ist, der äusserste der schwächsten Contusion entspricht. Bei groben Geschossen ist dieses Phänomen noch schlagender ausgeprägt, und gewöhnlich durch verschiedene Farbenringe charakterisirt.

---

[1]) Indem wir uns der Betrachtung der Einwirkung der verschiedenen Projektile auf die einzelnen Gewebe zuwenden, muss ich nochmals auf die Veränderungen aufmerksam machen, welche umgekehrt die Geschosse selbst erleiden. Wir werden den Antheil der Gewebe hieran an den geeigneten Stellen betrachten, dürfen aber dabei nie vergessen, dass der Zustand, in welchem wir das Projektil im Körper finden, nicht einzig und allein hierauf bezogen werden darf. Vielmehr sind die Fälle sehr häufig, in denen Theile der Armatur (namentlich Leder und Metallstücke) schon vor dem Eindringen des Geschosses in die Haut eine Reihe von Veränderungen an demselben bedingen.

Es lässt sich aus der Ungefährlichkeit dieser Verletzungen vermuthen, dass die Gelegenheit einer anatomischen Untersuchung selten geboten wird. Mir ist dieselbe jedoch einigemale in Fällen zu Theil geworden, wo das Ende durch acute innere Krankheiten herbeigeführt war. Dass bisweilen die einzige Einwirkung des Geschosses sich in einer Abplattung der Hautpapillen und Verdichtung der Coriumfasern mit darauffolgender Verfettung kund gibt, davon habe ich mich durch Untersuchung eines Falles überzeugt. Die ganze getroffene Hautparthie war deutlich eingedrückt und zeigte gegenüber den benachbarten Parthieen einen eigenthümlichen Seidenglanz. Es scheint dies im Allgemeinen ein selteneres Verhältniss zu sein. Unter Umständen kann es vorkommen, dass einzelne Theile des Coriums ohne Verletzung der Epidermis zerreissen. Man hat gewisse, meist pigmentirte Narben, welche die Epidermis emporheben, auf diese Art der Verletzung bezogen. Ich hatte keine Gelegenheit, dieses Verhältniss genauer zu untersuchen.

Die weitaus wichtigsten Erscheinungen, welche die Hautcontusionen begleiten und ihre Existenz und Ausdehnung meist sogleich dem unbewaffneten Auge verrathen, sind die **Blutergüsse**. Sie können von unbedeutenden **Sugillationen** bis zu eigentlichen **hämorrhagischen Herden** sich steigern. Die mikroscopische Untersuchung zeigte mir, dass sie auf die Oberfläche der Lederhaut unter die Epidermis, oder in das Innere des Corium-Gewebes stattfinden können. Sehr oft hatten sie auch einen noch tiefern Sitz. Sie waren theils diffus, theils umschrieben, und zeigten dann in Betreff ihrer Ausdehnung bedeutende Schwankungen. Die häufigste Quelle der Blutungen schienen die Gefässausbreitungen und Schlingen der Hautpapillen zu bilden.

Wo gröbere Geschosse, wie z. B. Granaten- und Kartätschensplitter eingewirkt hatten, zeigten die Blutergüsse meistens eine grössere Ausdehnung und Intensität. Besonders eigenthümlich gestalteten sich dieselben bisweilen innerhalb und unterhalb der Kopfbedeckungen. So sah ich bei einem österreichischen Soldaten von 35 Jahren, welcher bei Magenta eine Zertrümmerung des linken Fusses erlitten hatte, und unmittelbar im untern Dritttheil des Unterschenkels amputirt worden war, eine baumnussgrosse Geschwulst in der Gegend des linken tuber parietale, welche die meisten Aerzte für einen einfachen Balgtumor ansahen. Derselbe war auf der Knochenfläche beweglich, zeigte deutliche Fluctuation, eine rundliche Form und eine dunkelrothblaue Färbung. Die Anamnese konnte über die Bedeutung dieser Geschwulst keinen Zweifel lassen. Der österreichische Soldat, welcher den ungarischen Feldzug mitgemacht hatte, war damals von einem Granatsplitter in die linke Scheitelbeingegend getroffen worden. „Unmittelbar an der Stelle, welche jetzt der Träger der Geschwulst sei, habe sich gleich nach der Verletzung eine hühnereigrosse Blutbeule gebildet, welche zwar unter dem Gebrauch von resorbirenden Ueberschlägen kleiner geworden, aber nie wieder verschwunden sei.“ Offenbar war der grösste Theil des damals erfolgten Blutergusses durch die Bildung einer Cyste eingekapselt worden.

Es haben derartige Blutergüsse im Ganzen wenig Neigung, in Eiterung überzugehen. Heftigere Entzündungen schienen sowohl an der betroffenen Stelle, als in deren Umgebung nicht leicht einzutreten.

In der grossen Mehrzahl der Fälle wird der Bluterguss resorbirt, und die auseinandergewichenen Gewebe suchen ihr normales Verhalten

wieder zu gewinnen. Die Umwandlungen des Hämatinpigmentes geben sich dabei schon äusserlich durch die bekannten Farbennuancen (blau, gelb, grün etc.) zu erkennen. Die Zeitdauer, welche ein derartiger hämorrhagischer Flecken bis zu seinem völligen Verschwinden brauchte, war grossen Schwankungen unterworfen.

Blutergüsse unter die Epidermis können sich in Form dünner Kuchen oder Platten mit dem entsprechenden Epidermisüberzug losstossen, ohne einen deutlichen Eliminationsprozess erkennen zu lassen. Ich habe hiervon mehrere schlagende Beispiele gesehen. Die Epithelialplättchen wurden völlig unversehrt erhalten.

Wenn die **Contusion bis zur Vernichtung der Lebensfähigkeit eines Hautstückes gesteigert wird, so tritt Brand desselben ein.** Es wird dies namentlich durch eine harte knöcherne Unterlage und relative Dünnheit der Decke begünstigt. Als Stellen, an denen ich Contusionsnecrosen besonders häufig zu beobachten Gelegenheit hatte, erwähne ich die Wange über dem Os zygomaticum, die regio periorbitalis, die Gegend des horizontalen Unterkieferastes, die Brust- und Kreuzbeingegend, die Epiphysengegenden, die Haut über dem Trochanter major und der Crista tibiae. Weit seltener ist consecutive Gangrän durch Steigerung und Qualität der Entzündung.

Ein hochgradig gequetschtes Hautstück zeichnet sich häufig schon von Anfang an durch eine dunklere, blauschwarze Färbung aus. Oft liess die betreffende Stelle durchaus nicht auf bevorstehende Verbrandung schliessen. Namentlich war bisweilen eine vollkommen normale, selbst blässere Hautfarbe erhalten. Immer fiel eine welke und schlaffe Beschaffenheit an solchen mächtig gequetschten Theilen auf. Ich habe im Gegensatze zu der gewöhnlichen Angabe der Lehrbücher häufiger eine **Gangränescenz** als eigentliche **Mumificirung** eintreten sehen. Doch konnte auch diese in einer Reihe von Fällen beobachtet werden; namentlich an Individuen, deren anämische Constitution unverkennbar war. Die Demarkations- und Eliminationsentzündung zeigte je nach den verschiedenen Individualitäten eine sehr verschiedene Intensität. Das brandig abgestorbene Hautstück war stets bedeutend kleiner als die zurückgebliebene Granulationsfläche, zeigte selten eine runde, sondern meist eine ovale Form, und war im Allgemeinen bei den französischen Kugeln etwas umfangreicher als bei den österreichischen.

Im Ganzen hatten die durch Gewehrprojektile erzeugten brandigen Zerstörungen an sich wenig Bedeutung, wenn diese nicht durch die Lokalität (z. B. das Gesicht) erhöht wurde. Ausserordentlich umfangreiche Hautverbrandungen habe ich nach der Einwirkung von Geschossen des groben Geschützes entstehen sehen. Als Beispiele führe ich einen 25jährigen Croaten an, welchem bei Magenta durch eine Kartätsche die Innenfläche des linken Oberschenkels gequetscht worden war. Am 8. Tage stiess sich ein Hautstück von der Grösse einer Hand los. Durch die Complication mit Hospitalbrand unterlag der junge und kräftige Mann in der 4. Woche nach der Verletzung. Gleichzeitig sah ich in dem Hospitale St. Francesco in Mailand einen 27jährigen Böhmen, welchem von einem Granatsplitter die Brust gequetscht worden war. Durch den consecutiven Brand der Haut und

der Muskeln waren der untere Theil des Sternums und die Ansätze der 5., 6. und 7. Rippe vollständig blosgelegt. Bei einem andern jungen Oesterreicher sah ich auf diese Weise einen grossen Theil des Kreuzbeins entblösst.

Als eine Uebergangsform zwischen den Prellschüssen und Streifschüssen sind **die mit Excoriation verbundenen Contusionen** zu erwähnen.

In Betreff der **Streifschüsse** habe ich zu erwähnen, dass dieselben Wunden von sehr verschiedenem Charakter verursachen. Es hängt dieser vorzugsweise von der anatomischen Beschaffenheit der Gegend ab. Wurde eine durch Knochenvorsprünge hervorgewölbte Stelle betroffen, dann wurde die Haut entweder unregelmässig aufgewühlt, oder ein verschieden geformtes Stück derselben herausgerissen. Bei grössern Flächen, welche von sehr schräg auffallenden oder tangentialen Kugeln betroffen wurden, bildeten sich verschieden tiefe Halbcanäle oder Rinnen, die entweder in einen blinden oder perforirenden Schusscanal, oder in eine einfache Excoriation übergehen konnten, je nachdem die Richtung der Schusslinie zur Körperachse und die anatomische Beschaffenheit des Theiles den weitern Lauf der Kugel bestimmten. Die grosse Schmerzhaftigkeit dieser Verletzungsformen ist allgemein bekannt. Gewöhnlich tragen sie in ihrer Umgebung ausgeprägtere Spuren der Quetschung als die wirklichen Schussöffnungen der Haut. In der Regel bedurften diese Verletzungen einen grössern Zeitraum zur Heilung, als die vollständigen Schusscanäle. Die grösste Aufmerksamkeit nahmen die ausgedehnten Substanzverluste der Haut und die Excoriationen in Anspruch, welche durch die **Einwirkung des groben Geschützes** zu Stande gekommen waren.

Ich sah in dem Hospitale St. Francesco einen 35jährigen Soldaten, welchem bei Melegnano ein Kartätschensplitter die crista tibiae sinistrae in der Ausdehnung von 7″ blosgelegt hatte. In demselben Hospitale besuchte ich einen bei Solferino verwundeten 37jährigen Kaiserjäger, welchem durch einen Bombensplitter ein grosser Theil der geraden Bauchmuskeln bis zu ihrem Ansatze blosgelegt waren. Einem jungen Böhmen, welcher bei Solferino im Feuer des französischen Geschützes gestanden hatte, war durch ein Bombenfragment ein handgrosser Theil der Kopfschwarte von der rechten Scheitelbeingegend fortgerissen worden. Auch er unterlag dem hinzukommenden Hospitalbrande in der 5ten Woche nach der Verletzung.

Eine weit wichtigere Stelle als die eben besprochenen Verletzungen der Haut nehmen schon durch ihre ungleich grössere Häufigkeit die **Perforationen** derselben ein. An sie knüpft sich zunächst auch die **Frage nach den Eigenthümlichkeiten, welche die Eingangs- und Ausgangsöffnung der Schusscanäle von einander unterscheiden.** Kaum war je ein Gegenstand in der Lehre der Schusswunden Veranlassung zu so heftigen und ausgedehnten Discussionen wie dieser. Jeder Feldzug regte die Frage von Neuem an, und dennoch blieb man stets gleich fern von einer übereinstimmenden Lösung. Man war sich von jeher klar, dass dieser Punkt eine mehr gerichtlich-medizinische als militärchirurgische Wichtigkeit besitze. Man hätte aber auch schon längst einsehen sollen, dass die Unmöglichkeit der absoluten Entscheidung dieser Frage in der Natur der Sache selbst begründet ist. Denn **in der That gibt es kein einziges Merkmal, welches sich als constantes**

Unterscheidungszeichen zwischen Eingangs- und Ausgangsöffnung der Schusscanäle gebrauchen liesse. Am wenigsten ist dies einige Zeit nach der Verletzung der Fall, wo bereits eine Reihe früherer Veränderungen durch Wiederkehr der Elasticität der Gewebe, durch Abstossung der Schorfe, durch eiterige Schmelzung und durch die Art der Hülfeleistung (Extraction der Fremdkörper etc.) verlöscht wurden, und zum Theil ganz neue Charaktere der Schussöffnungen aufgetreten sind. Die einzige Basis der Untersuchung dieser Frage kann **die vollkommen frische Wunde bilden!**

Mir liegt es hier zunächst ob, die Eigenthümlichkeiten der beiden Schussöffnungen im Hinblick auf die in dem letzten italienischen Feldzuge gebrauchten Projektile einer kurzen Betrachtung zu unterwerfen.

Was vorerst die **Dimensionen** der beiden Oeffnungen der Haut betrifft, so waren dieselben bei den französischen Projektilen durchschnittlich grösser als bei den österreichischen. Ich habe nie ein Merkmal an denselben wahrgenommen, welches auf die von mancher Seite so furchtbar geschilderten Einwirkungen der **Rotation der Geschosse um die Längsaxe** hingedeutet hätte. Ich bin ferner überzeugt, dass eine **Rotation derselben um die Queraxe** entweder gar nie oder doch äusserst selten vorkommt, und dass die Formen der Eingangsöffnung, welche auf dieses Verhältniss bezogen wurden, meistens **durch ein sehr schräges Auffallen der Spitzgeschosse** zu erklären sind. **Ich sah** dies besonders an den nur unter der Haut verlaufenden Schusscanälen. Hierbei trifft man nicht selten **ovale oder elliptische Formen der Einschussöffnung,** welche allerdings von der Gestalt der durch sphärische Projektile veranlassten Oeffnung abweichen. Je senkrechter der Auffallswinkel, um so runder werden die Formen derselben und um so weniger unterscheiden sie sich von denen des sphärischen Geschosses.

1) Bisweilen zeigten **Eintritts- und Austrittsöffnung ziemlich genau dieselben Dimensionen.** Es waren in diesen Fällen meistens **bedeutende Propulsionskraft, möglichst rechter Eintritts- und Austrittswinkel der Geschosse und eine gleichmässige Resistenz und Spannung der perforirten Theile nachweisbar.** Solche Schusswunden bezeichnet *Simon* bekanntlich als **reine.** (Ueber Schusswunden etc. Giessen 1851). Ich habe diese Uebereinstimmung der beiden Oeffnungen besonders häufig bei Durchbohrungen der Hinterbacken, des Oberschenkels und der Wade gesehen. Sie kam bei den cylindroconischen Voll- und Hohlgeschossen vor; bei letztern jedoch ungleich seltener. Es erklärt sich dies aus dem Frühern.
2) In vielen Fällen schien die **Eintrittsöffnung kleiner als die Austrittsöffnung.** Dieses Verhältniss wurde bekanntlich früher für Regel gehalten, was zuerst *Amussat* und *Blandin* angriffen. Es bleibt die Wirkung des Projektils um so beschränkter, je grösser seine Propulsionskraft ist. Dies ist aber meistens an der Eingangsöffnung der Fall; und die Ausgangsöffnung zeigte namentlich dann ein grösseres Kaliber, wenn das Projektil einen bedeutenden Gewebswiderstand innerhalb des Schusscanales zu überwinden **hatte, und namentlich, wenn dasselbe vor seinem Austritt mit**

Knochen zusammentraf. Besonders häufig fand sich das angegebene Verhältniss bei den französischen Hohlprojektilen. Dieselben nahmen unter den obwaltenden deformirenden Einwirkungen innerhalb des Schusscanales meistens **grössere Dimensionen** an. Bei der Erklärung der in Rede stehenden Grössendifferenz zwischen beiden Oeffnungen darf man nicht unberücksichtigt lassen, dass bisweilen das cylindroconische Geschoss mit seiner Spitze eindrang, während es mit seiner breiten Fläche den Schusscanal verliess.

3) **Meistens fand sich die Eingangsöffnung grösser als die Ausgangsöffnung.** Man hat **dieses Verhältniss neuerdings ziemlich allgemein zur Regel erhoben.** Sehr gewöhnlich ist dieses Verhältniss bei Schüssen à bout portant, wie schon *Dupuytren* lehrte, während *Simon* (l. c.) unter solchen Verhältnissen gleiche Grösse der beiden Oeffnungen beobachtet haben will. Es ist allerdings richtig, dass die Haut an der Eingangsöffnung häufiger einen Substanzverlust durch das Geschoss erleidet, als an der Austrittsöffnung, wo seine Propulsionskraft vermindert ist und die wichtige Spannung der Haut durch die unterliegende Muskulatur etc. wegfällt. Ich habe oft bei den cylindroconischen Vollgeschossen **an der Eingangsöffnung ein rundliches Hautstück herausgeschlagen** und in den Schusscanal gepresst gefunden, während **die Austrittsöffnung ein unregelmässiger Riss bezeichnete und es schien, als ob die Haut hier geplatzt wäre.** Ungleich seltener beobachtete ich dieses Verhältniss bei den Hohlgeschossen, welche je nach der innerhalb des Canales erlittenen Deformation eher geeignet scheinen, auch an der Ausgangsöffnung einen, und zwar bisweilen sogar bedeutenderen, Substanzverlust der Haut hervorzubringen.

Langenbeck (l. c.) spricht sich über diesen Gegenstand vortrefflich in folgender Weise aus: „Bei mässiger Länge des Schusscanales ist der Eingang eine gequetschte, der Ausgang eine gerissene Wunde. Dies rührt nicht von der verminderten Schnelligkeit der Kugel her; denn wenn beide Schenkel durchschossen wurden, so verhält es sich am zweiten wie am ersten. Der Grund ist der verschiedenartige Widerstand der Theile und die verschiedenartige Trennung. Am Eingange hat die Kugel den Widerstand der Haut und die unterliegenden Weichtheile zu überwinden; aber der der ersteren ist bedeutender, daher werden die übrigen Weichtheile gequetscht. Am Ausgange sind alle Theile überwunden, bis auf die Haut, es ist kein Grund zur Quetschung, sondern nur zum Reissen".

Wohl selten dürfte das fragliche Grössenverhältniss der beiden Oeffnungen dadurch seine Erklärung finden, dass das Spitzgeschoss mit der breiten Fläche eindrang und mit der Spitze austrat. Mit Unrecht räumt man vielleicht überhaupt diesem zweifelhaften Momente eine Rolle ein.

Wichtiger ist es, dass wir uns bei den französischen Linienprojektilen an den verhältnissmässig häufigen Fall erinnern, dass nur ein Fragment derselben die Ausgangsöffnung verlässt, während der übrige Theil in dem Schusscanal zurückbleibt (vergl. die früher mitgetheilten Fälle unter d. III. Abschnitt). Eines der schönsten Präparate, welches das angegebene Grössenverhältniss zeigt, befindet sich in dem Musée Dupuytren in Paris (Nr. 159), wohin es im Jahre 1836 von Cloquet

geliefert wurde. Obschon sich dasselbe auf ein sphärisches Projektil bezieht, glaubte ich doch wegen der Seltenheit so auffallend ausgeprägter Präparate darauf aufmerksam machen zu müssen.

In der Hitze des Kampfes kommt es bisweilen vor, dass mehrere Kugeln mit einem Schusse losgefeuert werden. Wie verhalten sich dieselben, wenn sie treffen? Es ist diese Frage wichtig. Denn man hat vorzüglich jene Fälle mit einer Schussöffnung und Splitterung innerhalb der Weichtheile dadurch erklären wollen. Der Fall ist aber unzweifelhaft sehr selten, in welchem zwei aus demselben Laufe fliegende Projectile nur eine Eingangsöffnung machen. Ich kenne ein einziges authentisches Beispiel hierfür. Es rührt von *J. Hunter* her, welcher unter friedlichen Verhältnissen, welche eine Controle leicht zuliessen, bei nur einem Schusse, welcher drei Kugeln entlud, fand, dass zwei Einschussöffnungen vorhanden waren, von denen die eine zwei Kugeln enthielt. *Legouest* (l. c. pg. 160) scheint dieses Verhältniss für nicht so selten zu halten wie ich, ohne aber eine eigene Beobachtung als Beweis anzuführen.

Die Ansicht ist unter den Militärchirurgen vielfach verbreitet, dass die Schusswunden durch die gegenwärtig gebräuchlichen Spitzgeschosse ihren gequetscht-gerissenen Character grösstentheils verloren haben, und sich **weit mehr den Verletzungen durch blanke Waffen nähern.** Diese Meinung ist vorzüglich durch französische und englische Autoren unterstützt worden. So sagt z. B. *Baudens* (a. a. O.) „L'ouverture d'entrée des balles cylindro-coniques est ovale, **quelquefois linéaire, comme si elle avait été faite par la pointe d'un sabre.**“ Gewiss habe ich unter Tausenden von Spitzkugelwunden, welche ich untersuchte, kaum in 2 % der Fälle an der Eingangsöffnung der Haut ähnliche Charactere nachweisen können, und nach meinen Erfahrungen ist die vielbesprochene Verwundung, von welcher der General *Thomas* an der Alma betroffen wurde, ein Ausnahmsfall. Es freut mich, diese Ansicht durch eine Autorität wie *Legouest* (in seinem soeben erschienenen Werke l. c. pg. 161) vollkommen bestätigt zu finden. Allerdings sah ich bisweilen, namentlich bei den Schusskanälen der österreichischen Vollgeschosse, an der Eingangsöffnung einen einfachen, verschieden grossen Einriss der Haut, ohne einen Substanzverlust. Auch bei den französischen Massivprojektilen kam dies bisweilen vor. Dagegen glaube ich etwas Aehnliches kaum einmal bei einer französischen Hohlkugel nachgewiesen zu haben. Sie brachte beinahe immer einen ihrem Caliber entsprechenden Substanzverlust der Haut in der Eingangsöffnung hervor. Derselbe hatte meistens eine rundliche Form und war durchschnittlich kleiner als bei der von der Kavallerie gebrauchten sphärischen Kugel. Auch bei den cylindroconischen Projektilen war häufig an den Rändern der Eingangsöffnung der Substanzverlust der Epidermis um einige Linien im Umfange grösser als derjenige des Coriums.

Man hat von jeher einen grossen Werth darauf gelegt, **dass die Ränder der Eingangsöffnung deprimirt, diejenigen der Austrittsöffnung aber nach Aussen gestülpt** seien. Auch bei den cylindroconischen Voll- und Hohlgeschossen habe ich diese Unterschiede sehr häufig nachgewiesen. Als Regel bestätigen sich dieselben nicht. Bisweilen aber traten die angegebenen Charactere, nachdem sie sich mit dem

Beginn der Wundentzündung verloren hatten, in den ausgebildeten Narben wieder hervor.

Die **Formen der Canalöffnungen**, welche sich in den Fällen zeigten, in denen es zu keinem Substanzverluste kam, schwankten ausserordentlich. Es wurden bisweilen zwei und drei Lappen, öfters aber auch sternförmige Bildungen mit einer grössern Anzahl von Lappen angetroffen. Die Ausgangsöffnungen waren bei den französischen Linienkugeln nicht nur grösser, sondern meistens auch unregelmässiger und gerissener als bei den Vollgeschossen beider Armeen. Diese Verhältnisse schwankten übrigens sehr bedeutend, namentlich auch nach dem jeweiligen Grade der Spannung und Unterstützung der Haut.

Die **Ekchymosen**, welche man ebenfalls zu den Kennzeichen der Eingangsöffnungen gerechnet hat, sah ich häufig fehlen, wenn die **Propulsionsrichtung eine direkte war, und das Projektil mit der Spitze in gleichmässig resistente Weichtheile eindrang.** Die weit stumpferen Hohlkugeln brachten beinahe immer Ekchymosen an der Eingangsöffnung, bisweilen sogar an der Ausgangsöffnung hervor. Letzteres habe ich bei den Massivspitzkugeln weit seltener angetroffen.

Auch die **Brandschorfe** hatte man bisher vorzüglich als Eigenthümlichkeit der Eingangsöffnungen beschrieben. Ich sah dieselben besonders bei kräftig eindringenden Vollspitzkugeln häufig kaum angedeutet. Bei den Hohlgeschossen waren dieselben meistens weit bedeutender ausgeprägt, und bisweilen nicht nur auf die Eingangsöffnung beschränkt.

In seltenen Fällen finden wir **in der Umgebung der Einschussöffnung Pulverkörner** eingesprengt. Es ist dies nicht nur für die Diagnose der beiden Oeffnungen von Wichtigkeit, sondern giebt uns zugleich einen sichern Beweis, dass der Schuss in grosser Nähe (à bout portant) abgefeuert wurde. Die **schwarze Färbung der Eingangsöffnung** rührt ausser von den angegebenen Momenten namentlich noch davon her, dass das Projektil den russigen Beschlag, den es meistens bei der Explosion des Pulvers erhält, daselbst abstreift, und wir haben auch hierin ein diagnostisches Hülfsmittel, wenn die Kugel nicht schon beim Durchgang durch die Kleidungsstücke gereinigt worden war. Durch dieses letztere Moment ist die Beobachtung mancher Militärchirurgen zu erklären, dass von der Einschussöffnung ein **schwefeliger Geruch** ausgehaucht werde. Es scheint mir schwer, dieses lokale Phänomen an den von Pulverdampf nicht selten geschwärzten und durchräucherten Kriegern zu unterscheiden, welche von den Schlachtfeldern anlangen. Derartige Wahrnehmungen mögen aber in frühern Zeiten den Glauben an die brennenden und giftigen Eigenschaften der Kugeln veranlasst haben, welcher bis auf *A. Paré* (1564) allgemein verbreitet war! Und besitzen wir nicht in der bei Schusswunden so häufigen septischen Toxicämie eine Thatsache, welche uns die Ansicht von den giftigen Eigenschaften der Schusswunden genügend erklärt?

Ich muss daran erinnern, dass die beiden Oeffnungen noch durch eine Reihe von Nebenumständen, welche bisher meist unberücksichtigt gelassen wurden, ausserordentlich complicirt werden können. Als einen der wichtigsten Umstände will ich hier die Lossprengung von Knochen-

X.

on der Einwirkung der verschiedenen Geschosse auf indegewebe, Sehnen und Aponeurosen, Muskelsubstanz und parenchymatöse Organe.

Der Substanzverlust des **Bindegewebes** an der Eingangsöffnung ar gewöhnlich bei allen Geschossen **beträchtlicher** als derjenige der aut. Beinahe immer gelangte daher der untersuchende Finger zwihen Haut und Aponeurose in eine mehr oder weniger grosse Höhng. Es rührt dies von der weit vollständigern Necrosirung dieses ewebes bei der Einschussöffnung her. (Versuche von *Huguier*). *upuytren* hatte desshalb den Eingang des Schusscanales „mit einem egel verglichen, der seine Spitze in der Hautöffnung habe.“ Wenn uere militär-chirurgische Schriftsteller dieses Verhältniss gerade umkehrt beschreiben, so kann ich mir es nur daraus erklären, dass sie h auf spätere Veränderungen der Schusskanäle bezogen. Denn in r That ist die Schwellung und pyoplastische Thätigkeit gerade beim ckeren Bindegewebe am grössten, und daher eine nachmalige Einigung des Schusscanales im Bereiche desselben ziemlich häufig. Weit ltener reisst das Bindegewebe nach vorangegangener starker Dehng. Dann aber ist die Perforationsöffnung **kleiner** als diejenige der aut. Ich habe dies einige Male am Halse gesehen. Das Fettlster bot selten einen dem Kaliber des Geschosses entsprechenden bstanzverlust. Dasselbe wurde meistens mit Beiseitedrängung der tgegenstehenden Fettläppchen durchbohrt.

Von den **Sehnen** und **Aponeurosen** ist zuerst zu bemerken, dass unter Umständen alle Arten der genannten Projectile von ihrer rsprünglichen Schussrichtung **ablenken** können, ohne dabei selbst eine esentliche Veränderung zu erleiden. Die Sehnen weichen denseln besonders leicht aus. Ich beobachtete ferner einige Fälle, in nen **Rupturen der Sehnen** durch sogenannte Prellschüsse bei matt fschlagenden Kartätschen entstanden waren, ohne dass die Haut da- wesentliche Veränderungen zeigte. Ich sah dies an der Sehne des uadriceps femoris bei einem jungen österreichischen Artilleristen, elcher bei Melegnano von einer französischen Kartätsche in dem ugenblicke getroffen wurde, als er selbst im Begriffe war, ein Ge-

tion desselben Veranlassung geben können. Wurden Aponeurosen von Spitzkugeln durchbohrt, so erfolgte dadurch beinahe niemals ein Substanzverlust, selten sogar eine beträchtliche Zerreissung, sondern meistens eine blosse Verdrängung der Fasern. Durch die elastische Wirkung dieses Gewebes kam beinahe regelmässig eine nachmalige Verengerung der Schussöffnung zu Stande, welche öfters bis zu ihrem völligen Verschluss ging. Die Durchbohrungsstelle hatte dann meistens die Form einer Spalte oder Linie. Bei der Durchbohrung der Sehnen und Aponeurosen verliert das Projektil vielleicht am meisten von seiner lebendigen Kraft.

Dieselben Verhältnisse fanden im Allgemeinen bei den **Bändern** und Kapselgebilden Statt. Ich sah häufig statt einer Zerreissung der Ligamente in ihrer Continuität eine gleichzeitige Absprengung des mit der Ansatzstelle verbundenen Knochenfragmentes.

Eine Betrachtung des Periostes ist nur in Verbindung mit dem Knochensystem möglich.

Die **Muskeln** sind es, welche bei den schon mehrfach erwähnten Prellschüssen des groben Geschützes am häufigsten tiefe Zerstörungen darboten. Es kommen bei solchen Anlässen **partielle und totale Rupturen**, öfters aber auch vollständige **Zermalmungen** vor. Einen sehr schweren Fall der Art, zu dem später Hospitalbrand trat und das tödtliche Ende beschleunigte, beobachtete ich während längerer Zeit in dem Hospitale St. Francesco in Mailand.

Er betraf einen 28jährigen Ungarn, welcher bei Solferino von einer Granate an der äussern Fläche des linken Oberschenkels getroffen wurde. Die Haut bot hier nur die Zeichen einer heftigen Blutunterlaufung. Anfangs sehr vernachlässigt, wurde der Verwundete eigentlich erst nach seinem Transport nach Mailand genauer untersucht. Der ganze Oberschenkel war bedeutend angeschwollen. Eine Fraktur des femur war nicht nachzuweisen. Genaue Percussion und Palpitation ergaben, dass die Auftreibung wenigstens grösstentheils aus Gas bestehen musste. In der Ueberzeugung, dass brandige Zerstörung bereits in grosser Ausdehnung in der Tiefe fortgeschritten sei, wurde am 11. Tag nach der Verletzung eine ergiebige Spaltung der Haut und der Fascie vorgenommen. Brandgas und Jauche traten in Masse aus. Das Unterhautzellgewebe war von diffusen Sugillationen und apoplektischen Herden durchsetzt, die Fascie zeigte sich in grosser Ausdehnung dunkel graugrün entfärbt. Der muse. vastus externus, der äussere Theil der mm. rectus, cruralis und subcruralis waren in einen vollständigen braunschwarzen Brei verwandelt, in welchem nur wenige zusammenhängende Parthien von Muskelfibrillen entdeckt werden konnten. Auch an diesen war jede Spur einer Querstreifung verloren. Fetttropfen, braune und schwarze Pigmente, krystallinische Niederschläge und Gewebsdetritus von verschiedener Form charakterisirten nebst dem durchdringenden Geruch von Fettsäuren und Schwefelwasserstoff die Brandjauche hinreichend. Ein beträchtlicher Theil des m. vastus externus konnte als brandige mit massenhaften Blutgerinseln vermischte Pulpe aus der Höhle des Oberschenkels herausgeschöpft werden. Als sich in der 5. Woche die gangränescirten Parthien grösstentheils losgestossen hatten, und an vielen Stellen üppige Granulationen hervorschossen, erschien der Hospitalbrand auf denselben. In der 7. Woche trat unter zunehmendem Substanzverlust und wiederholten profusen Blutungen der Tod ein.

Wenn die **Muskeln** durch die Projektile durchbohrt wurden, so erzeugte die unregelmässige Zurückziehung der einzelnen Fasern mei-

stens einen sehr buchtigen Schusskanal. Besonders schlagend tritt dies dann hervor, wenn der Muskel während eines starken Contractionszustandes getroffen wurde. Entgegengesetzt den bei dem Sehnengewebe gemachten Erfahrungen, fand ich die Oeffnungen und den Gesammtdurchmesser grösser als das durchgedrungene Geschoss. Bei den Hohlprojectilen waren diese Erscheinungen oft in höherem Grade ausgesprochen. Es schienen die Muskelfasern meistens nicht sowohl durchschnitten oder durchbrochen, sondern dem Kaliber des Geschosses entsprechend zertrümmert und mitgerissen. Bekannt sind die Versuche von Simon, welcher die herausgeschlagenen Fleischfasern wog und dieselben einem Fleischcylinder von der Dicke der Kugel beinahe entsprechend fand. Wahrscheinlich waren diese Resultate auch auf die in dem letzten italienischen Feldzug gebrauchten Projektile unter gewissen Umständen anwendbar. Doch sah ich auch in einer Reihe von Fällen die Fibrillen mehr durchrissen, und an die Ränder des Kanales angepresst, wo sie zum Theil nachmals in Folge der Quetschung in mehr oder weniger grosser Ausdehnung gangränescirten. *Baudens* glaubt, dass Projektile sehr leicht dauernd in Muskeln eingekapselt werden. Ich muss dies nach meinen Erfahrungen für selten halten. Wohl aber sah ich unter solchen Verhältnissen öfters Wanderungen der Geschosse. Schliesslich erwähne ich noch der oft in weiter Entfernung von dem Verwundungsherd auftretenden intermuskulären Blutergüsse.

Für die parenchymatösen Organe wiederholen sich bei intensiven Quetschungen grösstentheils die bereits betrachteten Verhältnisse. Bei ihnen hat die Ruptur eine besonders hohe Bedeutung. An der Lunge hatte ich einmal Gelegenheit, dieses Ereigniss zu beobachten. Auch sah ich in Folge von Prellschüssen vielgestaltige Einrisse der Leber. Es kamen totale Zermalmungen der Leber und der Milz vor, wovon ich selbst aber keine eigene Erfahrung aufzuweisen habe. Wo ich Gelegenheit hatte, Schusskanäle parenchymatöser Organe zu untersuchen, da fand ich kein bestimmtes Verhältniss zwischen Eingangs- und Ausgangsöffnung. Ich habe mehrere Fälle gesehen, wo die Ausgangsöffnung durch die von dem Projektile vor sich hergetriebenen Gewebstrümmer bedeutend grösser erschien. Ich habe aber z. B. einige Fälle von Leberperforationen untersucht, und bei Einwirkung von cylindro-conischen Kugeln die Eingangsöffnung grösser als die Ausgangsöffnung gefunden, wonach ich aber noch keine Regel aufstellen möchte. In einem Falle von Durchbohrung der Leber mit einem französischen Hohlprojektile zeigte sich ein umgekehrtes Verhältniss. Hierbei war übrigens eine Abplattung des Geschosses durch eine fracturirte Rippe wahrscheinlich. Der Schusskanal trug einen sehr unregelmässigen Charakter, das Parenchym war in grosser Ausdehnung gerissen und gequetscht und verschieden lange Spalten und Rupturen senkten sich in das innere des Organs. Derartige Verhältnisse scheinen jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle vorhanden gewesen zu sein, wie man nach dem Befunde älterer vernarbter Schusskanäle zu schliessen berechtigt war.

An den Lungen hatte ich am häufigsten Gelegenheit, Schusskanäle zu untersuchen. Die Ausgangsöffnung war beinahe regelmässig

grösser als die Eingangsöffnung. Die Menge des Substanzverlustes schwankte bedeutend. Er schien aber in der Mehrzahl der Fälle bei den Hohlgeschossen grösser als bei den Vollprojektilen. Auf dem Wege, den die Kugel genommen hatte, traf man, je nach dem seit der Verwundung verflossenen Zeitraum, verschiedene Zustände. Die Perforationsstellen der pleura pulmonalis werden meistens früh verlöthet und die offenen Bronchien durch das unregelmässig gerissene und gequetschte Gewebe in der Regel sogleich verlegt. Daraus ist wohl die **Seltenheit des Pneumothorax** bei den perforirenden Schusswunden der Lunge zu erklären. In der Nachbarschaft des Schusskanales wurden stets **pneumonische Veränderungen** angetroffen, welche jedoch beinahe immer in engen Gränzen blieben, während dagegen die von der Wunde der Pleura ausgehende Entzündung sich in der Regel bald über den ganzen Pleurasack ausdehnte und hier die gewöhnlichen Eigenthümlichkeiten zeigte. An den Oeffnungsstellen fand ich die häufigsten Verwachsungen zwischen beiden Blättern. Diese Pneumonie führt früh zu Bindegewebsneubildung, welche den Substanzverlust ersetzt, und bisweilen bei excessiver Entwicklung atrophische Schrumpfungen des benachbarten Lungenparenchyms herbeiführt. In mehreren Fällen sah ich, wenn die Kugel zurückblieb, ausgedehnte cavernöse Schmelzung entstehen. Doch ist es nach der eben auseinandergesetzten Eigenthümlichkeit dieser Pneumonien häufiger, dass Projektile früh fest gegen ihre Umgebung **abgekapselt** werden. Wiederholt sah ich von dem Wundkanale aus weit verlaufende **Thrombosen** eintreten. Einmal kam es zu jauchigem Zerfall derselben und secundären Brandhöhlen. **Abscesse** sind verhältnissmässig selten. Bei einer Art von Phthisis, welche in dem speziellen Theile nähere klinische Beleuchtung finden soll, fehlt es leider noch an genügenden anatomischen Thatsachen. In einer 5 Monate nach der Verwundung vorgenommenen Sektion war die Bahn des Projectiles durch einen dichten, narbigen, graugelblichen, stellenweise braun und schwarz pigmentirten, verschieden breiten Strang bezeichnet. Den Enden desselben entsprechend blieb beim Aufblasen der Lunge eine tiefe Einsenkung zurück. An diesen Stellen waren die Pleurablätter beträchtlich verdickt, mit der Lunge verwachsen. Im Bereich der narbig schnigen Bindegewebszüge waren wenig Gefässe nachzuweisen. Dagegen fand ich in der Umgebung die artt. bronchiales sehr ausgedehnt, häufig gewunden verlaufend.

XI.

Von der Einwirkung der verschiedenen Geschosse auf die Gefässe.

Man findet in allen Werken über Schusswunden als eine Eigenthümlichkeit hervorgehoben, dass sowohl wegen der sphärischen Gestalt der Projektile, als auch wegen der Form, Festigkeit und Beweglichkeit grösserer Gefässe (resp. Arterien) selten Verletzungen derselben beobachtet werden. Ich habe auch in Italien eine Reihe der auffallendsten Belege hierfür kennen gelernt. So sah ich wiederholt die Gegend der Schenkelgefässe, der Achselgefässe, der grossen Halsstämme selbst von groben Geschützprojektilen ohne Spur einer Gefässverletzung durchbohrt. *Guthrie* erzählt mehrere besonders merkwürdige Fälle der Art. Bei einem Soldaten in Toulouse drang eine Kugel in den Oberschenkel ein, öffnete die Gefässscheide und drang zwischen Arterie und Vene weiter vor, ohne diese zu verletzen. Die Quetschung war aber doch bedeutend genug, um Thrombose in der Arterie zu Stande zu bringen. In einem andern Falle schlug eine Kugel in der Supraclaviculargrube ein und in der Gegend der ersten Rippe aus. Nur aus dem Umstande, dass der Radial- und Brachialpuls auf dieser Seite dauernd verschwunden, wurde eine Verletzung der Subclavia erschlossen. Blutung trat nicht ein. Eine Statistik über dieses Verhältniss besteht meines Wissens nicht.

Die **Häufigkeit der Gefässverletzungen** bei den diesmal gebrauchten Arten der cylindroconischen Projektile war einer derjenigen Punkte, dem ich in den italienischen Lazarethen von Anfang an meine grösste Aufmerksamkeit schenkte. Nicht dankbar genug kann ich hier die rege Unterstützung von Seite meiner Collegen hervorheben. Nur die Uneigennützigkeit, mit der mir auf mein Gesuch von allen Seiten die Ergebnisse genauer Untersuchungen zur Verfügung gestellt wurden, machte es mir möglich, zu einigermassen sichern Resultaten zu gelangen.

Es gibt keinen andern Weg zu der sichern Diagnose einer bestehenden Gefässverletzung als den anatomischen Nachweis. Dieser wurde auch ausschliesslich betreten.

Dass die **primären Blutungen** nicht als Massstab für die Häufigkeit der vorhandenen Gefässverletzungen dienen können, ist ein schon

durch die frühesten Beobachtungen festgestelltes Ergebniss. Jedermann weiss, dass die Seltenheit von primären Blutungen einen der interessantesten Unterschiede der Schusswunden gegenüber den Hieb- und Stichverletzungen bedingt. Sah man doch ganze Gliedmassen durch Kanonenkugeln weggerissen, ohne dass der Tod durch Blutung eintrat. Unter den Berichten vieler Ambulanceärzte, welche ich über dieses Verhältniss genau befragte, erlaube ich mir nur die Erfahrung des viel beschäftigten Dr. *J. Neudörfer* anzuführen, welcher mich in Verona versicherte, „unter Tausenden von Verwundeten, welche an dem Schlachttage von Solferino bei Pozzolengo durch seine Hände gegangen seien, habe er nach Schussverletzungen nicht einen einzigen Fall von erheblicher primärer Hämorrhagie beobachtet." (Vergl. unsern Abschnitt über die Blutungen.) Dies hindert freilich nicht, dennoch anzunehmen, dass vielleicht der grösste Theil der Schussverwundeten, welche ein Schlachtfeld decken, primären Blutverlüsten zum Opfer fiel!

Stromeyer besitzt das Präparat einer völlig durchschossenen arteria vertebralis, welche ungeachtet eines weiten Transportes und des an Meningitis erfolgten Todes doch nicht geblutet hatte. Derselbe Autor erzählt von einer völlig durchschossenen Brachialis, welche erst nach 3 Wochen blutete, nachdem die Wunde Tags zuvor durch Ausziehung grosser Splitter des gebrochenen humerus und Absägung der beiden scharfen Splitter beunruhigt worden war. Ebenso blutete eine a. femoralis mit einem Riss von 6‴ Länge erst nach 8 Tagen. Ein 5‴ langer Riss der Vena jugularis interna heilte glücklich, ohne eine Blutung zu veranlassen. In dem Museum von Fort Pitt (vergl. *Lougmore* l. c.) befindet sich ein Schädel, bei welchem eine Kugel durch die Orbita in das Os petrosum eingedrungen war, und die Carotis eröffnet hatte. Erst am 10. Tage trat die Blutung auf, welche auch den Tod zur Folge hatte. Ich habe derartige Fälle keineswegs selten unter den Verwundeten der italienischen Militärhospitäler angetroffen, und die bald folgende Zusammenstellung meiner Erfahrungen wird den Ausspruch rechtfertigen, dass die **Heilung von Wunden grösserer Gefässe ohne Auftreten einer Blutung in irgend einer Periode weit häufiger vorkommt als man gewöhnlich annimmt**, und dass desshalb Gefässverletzungen bei Schusswunden wahrscheinlich oft übersehen wurden. Es liegen hinlänglich beglaubigte Thatsachen vor, welche uns lehren, dass selbst Eröffnungen der grössten Gefässe und sogar solche des Herzens keine unmittelbare tödtliche Hämorrhagie herbeizuführen brauchen, wenn dieselben beschränkt sind. In der Berner pathologisch-anatomischen Sammlung befindet sich ein noch von Professor *Theile* in einem interessanten gerichtlichen Fall untersuchtes Präparat des **Aortenbogens**. Derselbe zeigt eine ziemlich umfängliche Verwundung der vordern Wand, durch welche das Lumen des Gefässes eröffnet war; und dennoch erfolgte erst nach einigen Wochen eine tödtliche Blutung.

Ein noch merkwürdigeres Präparat habe ich selbst aus Italien mitgebracht.

In dem Hospital St. Francesco in Mailand starb am 25. Juli der 27jährige Böhme Franz Maitner. Er hatte bei Solferino, also 4 Wochen früher, eine Schuss-

wunde in den untern Lappen der rechten Lunge erhalten. Die Kugel war zwischen der 5. und 6. Rippe etwa $1^1/_2$'' weit vom Brustbeinrande eingedrungen. Der Schusscanal war von unten nach oben gerichtet, und die Austrittsöffnung des Canales befand sich etwa 1'' über der linken Spitze der scapula, dicht am margo internus Der Tod war unter den Erscheinungen acuter Anämie, begleitet von leichten Zuckungen der untern Extremitäten, erfolgt, wie ich von dem intelligenten Krankenwärter erfuhr. Ich fand den kurzen Perforationscanal der rechten Lunge beinahe vollständig durch ein hepatisirtes Gewebe geschlossen. Auch von dem Schusscanal de linken Lunge war nur noch die Ausgangsparthie offen. Den grössten Theil der Mediastinalräume sah ich mit Coagulis und flüssiger Blutmasse erfüllt. Als deren Quelle erkannte ich einen $1^1/_2$''' bis 2''' grossen dreieckig verzogenen Einriss an der vordern seitlichen Wand der Aorta descendens. An den äussern Rändern war keine Spur eines Vernarbungsvorganges ersichtlich. Gerade desshalb konnte kein Zweifel darüber sein, dass eine provisorische Verschliessung der Oeffnung durch einen in die Wunde sich einkeilenden Pfropf bereits Statt gefunden hatte, und nur durch ihren Wiederaufbruch die tödtliche Hämorrhagie erfolgt war. Wie hätte sonst diese Verletzung während eines Monates ohne einen gefährlichen Zufall bleiben können? Ich füge noch bei, dass in der Umgebung des Aortarisses nach oben und unten fest an die Intima adhärirende, flache Gerinnsel sichtbar waren. Die Ränder der Oeffnung fanden sich ziemlich scharf und regelmässig, nur die intima aufgelockert und hervorragend. Vergessen wir nicht, dass die Schusswunde durch ein französisches Linienprojektil veranlasst war.

Man sah zuerst durch Versuche an Thieren, **dass eine Eröffnung des Herzens nicht mit Nothwendigkeit unmittelbar einen lethalen Ausgang herbeiführt.** Man fand Holz und Kugeln in den Herzen von Hirschen und Schweinen vollständig eingekapselt. Man hat auch in dem menschlichen Herzen eingekapselte Kugeln constatirt. Es wurden an demselben bisweilen Narben nachgewiesen, welche auf früher Statt gehabte Perforationen bezogen wurden. Solche anatomische Nachweise sind bisweilen trügerisch und sprechen nicht mit Nothwendigkeit für eine wirklich vorangegangene Perforation der Herzwände. Immerhin aber fehlt es nicht an einer Anzahl beglaubigter Fälle, wo Individuen nach Herzperforationen noch Tage, ja selbst Wochen lang lebten, und selbst zur Heilung gelangten. Ich selbst besitze über Schusswunden des Herzens gar keine Erfahrung, werde aber im speziellen Theil das bisher bekannte Material möglichst vollständig zusammenzustellen versuchen. Nach den Angaben von *Ollivier* [1]), *Jobert* [2]), *Dezeimeris* [3]), *Pigeaux* [4]), *Thurnam* [5]) scheinen die Schusswunden in ihren Formen ausserordentlich zu schwanken. Die Verzögerung der Blutung und die mögliche Heilung scheinen sich durch Enge und schiefen Verlauf der Wundcanäle, vorzüglich aber durch rasch sich ausbildende obturirende Thromben zu erklären, wie wenigstens aus

---

[1]) *Ollivier* Dict. de méd. T. 8. 1834.
[2]) *Jobert de Lamballe.* vergl. Schmidts Jahrb, Bd. 25. 1840.
[3]) *Dezeimeris* Arch. gén. V. 1839.
[4]) *Pigeaux* Journ. hebdom. T. 8. Nr. 104.
[5]) *Thurnam* Lond. Med. Gaz. 1838.

den genauen Sektionsbefunden von *Senac* [1]), *Morand* [2]), *Saviard* [3]) u. AA. hervorgeht. *Lees* [4]) fand eine Wunde des Herzens durch ein mitgerissenes Rippenfragment verstopft.

Vorzugsweise der anatomische Charakter der Gefässverwundungen durch die Projektile erklärt deren geringe Neigung zu Hämorrhagien.

Auch die **Seltenheit der Aneurysmen bei den Schussverletzungen hat gegenüber** den Wunden der blanken Waffen etwas Eigenthümliches. Das Vorkommen dieses Verhältnisses gestattet also ebensowenig einen Schluss auf die Häufigkeit der Gefäss-, resp. Arterienverletzungen. Ich habe unter den Verwundeten in den italienischen Militärhospitälern kein einziges Beispiel von Aneurysma varicosum oder von Varix aneurysmaticus in Folge einer Schusswunde beobachtet. Der von *Stromeyer* (a. a. O. pag. 98) mitgetheilte Fall und die Erfahrungen von *Rokitansky* (Path. Anat. II. 2. pg. 342) lassen diess in höchstem Grade auffallend erscheinen.

Wenn auch die folgenden Zusammenstellungen an den Mängeln jedes statistischen Resultates leiden, so werden dieselben doch wegen der Genauigkeit der ihnen zu Grunde gelegten Untersuchungen einen gewissen Werth beanspruchen dürfen und meine Ansicht rechtfertigen, **dass die französischen Hohlprojektile häufiger Gefässwunden veranlassen als die Vollgeschosse.** Es wurden in den beiden Tabellen zunächst nur die Arterien berücksichtigt. Das Material der Untersuchungen lieferten sowohl amputirte Theile als ganze Leichen. Die Angaben wurden auf eine gleiche Anzahl möglichst ähnlicher Extremitätenverwundungen mit bedeutenden Zerreissungen der Weichtheile bezogen. Einfache Contusionen der Arterienwandungen, insofern dieselben noch anatomisch nachweisbar waren, wurden nicht mit berücksichtigt, sondern nur wirkliche Gewebstrennungen aufgenommen. Die Unterscheidung in **theilweise Trennungen der Wandungen und totale Eröffnungen des Lumens** schien mir die wichtigste.

---

1) *Senac*, Traité de la structure du coeur T. II, pg. 374.
2) *Morand*, Vermischte chirurg. Schriften übersetzt Leipzig 1776 pg. 354.
3) *Saviard*, Nouv. Rec. d'Observat. en chir. Paris 1792.
4) *Lees*, Doubl. Journ. Mai 1837.

Uebersicht

über die vergleichsweise Häufigkeit der Gefässverletzungen durch cylindro-conische Hohl- und Vollgeschosse.

A. Wunden, von österreichischen Vollkugeln herrührend.

Zahl und Region der untersuchten Wunden.	Die verletzten Arterien.	Total.	Eröffnung des Lumens.	Theilweise Trennung der Wandung.	Heftigere primäre Blutungen	Aneurysmata.
65 Oberschenkelwunden.	a. femoralis	5	—	5	—	1
	aa. circumflexae femor.	2	2	—	—	—
	a. profunda fem.	1	—	1	1	—
	aa. perforantes.	4	3	1	—	—
	a. poplitaea.	3	—	3	—	2
	aa. articulares genu.	3	3	—	—	—
58 Unterschenkelwunden und Fusswunden.	a. tibial. antic.	4	2	2	2	—
	a. tib. postic.	3	1	2	1	—
	a. peronea.	2	1	1	—	—
	a. dorsal. pedis.	4	1	3	—	1
35 Oberarmwunden.	a. brachialis.	1	1	—	1	—
	a. profund. brach.	1	—	1	—	—
	a. collateral. ulnaris.	3	2	1	1	—
42 Vorderarm- u. Handwunden	a. radial.	2	—	2	—	—
	a. ulnar.	4	2	2	1	—
	aa. interosseae.	3	1	2	—	—
	princeps pollicis	2	2	—	1	—
	arcus volaris sublimis.	3	2	1	—	—
Summa 200 Wunden.		50	23	27	8	4

B. Wunden, von französischen Hohlkugeln herrührend.

Zahl und Region der untersuchten Wunden.	Die verletzten Arterien.	Total.	Eröffnung des Lumens.	Theilweise Trennung der Wandung.	Heftigere primäre Blutungen	Aneurysmata.
65 Oberschenkelwunden.	a. femoralis	7	1	6	1	—
	aa. circumflexae femoris	5	3	2	2	2
	a. profunda femoris	2	1	1	2	—
	aa. perforantes	5	4	1	2	1
	a. poplitaea	4	—	4	—	3

B. Wunden, von französischen Hohlkugeln herrührend.

Zahl und Region der untersuchten Wunden.	Die verletzten Arterien.	Total.	Eröffnung des Lumens.	Theilweise Trennung der Wandung.	Heftigere primäre Blutungen	Aneurysmata.
58 Unterschenkel- und Fusswunden.	a. tibial. antic.	5	4	1	3	—
	a. tib. postic.	2	1	1	1	—
	a. peronea	4	2	2	1	—
	a. interossea	2	2	—	1	—
	a. dorsal. pedis.	3	1	2	—	—
35 Oberarmwunden	a. axilaris	2	—	2	—	—
	a. brachialis	3	1	2	1	1
	a. collateral. radialis	2	1	1	—	1
42 Vorderarm- u. Handwunden.	a. radialis	1	1	—	1	—
	a. ulnar.	3	2	1	1	—
	aa. interosseae	5	2	3	2	—
	arcus volaris sublimis et profundus	6	4	2	2	—
	a. princeps pollic.	1	—	1	—	1
Summa 200 Wunden.		62	30	32	20	9

Demnach würde sich die Häufigkeit der grösseren Arterienverletzungen **bei den schweren** (zum Tode oder zu Amputationen führenden) **Wunden** der österreichischen Vollkugeln auf 25% bei denjenigen des französischen Hohlprojektiles auf 31% belaufen. Das Verhältniss der bedeutendern **primären Blutungen** hebt sich bei diesen letztern von 4% auf 10%. Hierauf übten ohne Zweifel die später zu besprechenden Momente der Constitution und der Ernährung einen weniger wichtigen Einfluss. Sicherlich aber ist die oft mehr schnittweise Verwundung der Arterienwände durch die plattgedrückten scharfkantigen Hohlgeschosse nicht ohne Bedeutung geblieben. Ebenso stieg auch die Zahl der traumatischen **Aneurysmen** von 2% auf 4½%.

Bei diesen Untersuchungen schien sich uns die Thatsache entgegenzudrängen, dass bei den Wunden der conischen Vollkugel gewöhnlich Arterien zunächst der Eingangsöffnung, bei denen des Hohlgeschosses dagegen solche verletzt waren, welche näher beim Ausgang des Schusskanales lagen.

Wegen der meistens untergeordnetern Bedeutung, welche die Schusswunden kleinerer und selbst grösserer Venen auf dem Schlachtfelde und im Lazarethe für die Thätigkeit des Chirurgen haben, wurden diese bisher nicht besonders berücksichtigt. Dass man von ihnen nicht zu geringschätzend sprechen darf, beweisen zahlreiche, selbst lethale Fälle von Venenblutungen, welche besonders nach Schussverletzungen des Halses beobachtet wurden. Obschon ich im speciellen Theile auf diesen Punkt eingehen werde, so erinnere ich doch schon hier an die in-

auch von *Neudörfer* constatirt worden war. Zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung bleibt hier vorläufig nur die Annahme übrig, dass es sich hier um eine wiederholte provisorische Bildung eines Thrombus gehandelt habe, welcher immer wieder in der Weise schmolz, dass es durch die Ueberführung in den Blutstrom zu keiner Embolie entfernter Arterien kommen konnte. Denn hiervon wurde durchaus Nichts wahrgenommen. —

Die eintretende Coagulation nach Contusionen scheint häufiger erst durch den nachfolgenden entzündlichen Process, als durch entsprechende innere Läsionen der Häute bedingt zu sein. Dies lässt sich aus dem spätern Eintritt der Thrombose zum Theil schliessen. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, diesen Gegenstand anatomisch zu untersuchen.

Dagegen konnte ich zwei Fälle von **Gangränescenz eines Stückes der Arterienwandung in Folge intensiver Quetschung** beobachten.

Bei einem österreichischen Kaiserjäger, welcher bei Solferino durch einen Granatsplitter auf den Rücken des linken Fusses eine unregelmässige Wunde der Weichtheile mit particller Durchreissung der Sehnen des m. extensor hallucis et des m. extensor digitorum communis erlitten hatte, trat unter fortwährend schlechter Eiterung am 24. Juli eine heftige Blutung ein. Die genaue Untersuchung, welche nach theilweiser Erweiterung der Wunde vorgenommen wurde, liess eine intensive brandige Entfärbung der, blosliegenden art. dorsalis pedis erkennen. Das gangränescirende Stück dehnte sich nur auf der obern Fläche der Arterie aus. Im untern Winkel hatte bereits die Demarcation und Elimination begonnen, und das Lumen war eröffnet. Trotz der Kleinheit des Gefässes war durchaus keine Neigung zur Thrombenbildung vorhanden. Oberhalb und unterhalb des brandigen Arterienstückes legte ich eine Ligatur an, und schnitt das Mittelstück heraus. Die Untersuchung ergab, dass die Limitation an der Intima beinahe in der ganzen Ausdehnung des Brandigen schon vollendet war. Zwischen ihr und der Media zeigten sich viele Fettmoleküle eingelagert. Von Epithel der Intima keine Spur mehr. Die Media beinahe völlig homogen zerfallen. Nur wenige Fibrillen unversehrt in ihr erhalten. —

Die zweite Beobachtung bezog sich auf die a. circumflexa humeri externa und reihte sich dem eben mitgetheilten Falle vollkommen an. Die Blutung trat am 35. Tage nach der Verletzung auf. Es wurde ebenfalls eine doppelte Ligatur angelegt, aber die Elimination des Mittelstückes der Natur überlassen. Am 27. Tage nach der Ligatur fiel dasselbe. Die mikroscopische Untersuchung fand die Gewebselemente im Allgemeinen deutlicher erhalten als in dem vorigen Falle.

Stromeyer beschrieb einen ähnlichen Fall von der subclavia. Dabei war die Quetschung durch einen Splitter des gebrochenen Schlüsselbeines bewirkt. (Vergl. a. a. O. pag. 93.)

Auch diesmal konnten Fälle beobachtet werden, in denen unmittelbar nach Extraction von Projektilen oder Knochensplittern heftige arterielle Blutungen eintraten, weil **Oeffnungen von Arterienwandungen durch jene Fremdkörper verlegt gewesen waren.**

In dem Hospitale St. Francesco sah ich nach Extraktion eines in die Tiefe eingekeilten Splitters der tibia sinistra, welcher bedeutende neuralgische Erscheinungen hervorgerufen hatte, eine heftige arterielle Blutung aus der art. tibialis antica eintreten. Wegen der bedeutenden Phlegmone diffusa wäre die Anlegung der Ligatur mit grossen Schwierigkeiten verbunden gewesen. Durch die locale Tampo-

nada, resp. Ausfüllung der Wunde mit Charpiepfröpfen, die Anwendung der Eisblase und Compression der art. femoralis in den ersten 12 Stunden gelang es mir die Wiederkehr der Blutung zu verhüten.

In einem Falle von Zertrümmerung des Caput und collum femoris bei einem jungen Croaten, welcher vor Magenta von einer französischen Vollkugel getroffen war, erfolgte der Tod unter typhösen Erscheinungen in wenigen Tagen. Die anatomische Untersuchung zeigte, dass eine plattgedrückte Kugel mit einer Kante vollständig in der geöffneten circumflexa femoris externa steckte. Nach Oben und Unten war das Lumen durch einen ziemlich festen Pfropf ausgefüllt. Es fanden sich an den Wundrändern keine Entzündungsvorgänge, noch weniger Spuren von Eiterung.

In den vorstehenden Untersuchungen wurden bisweilen kleinere Durchbohrungen in den Gefässwandungen entdeckt, welche sich während des Lebens durch keine Blutung verrathen hatten, und theils durch die Unregelmässigkeit ihrer Ränder, theils durch den Druck der umgebenden Weichtheile geschlossen gewesen waren. Ich habe auch Einrisse der Gefässwandungen untersucht, bei denen eine vollständige Verklebung der Adventitia zu Stande gekommen war, während sich an der Media und Intima noch keine Zeichen eines Heilungsvorganges wahrnehmen liessen. Bei grösseren Einrissen der Arterienwandungen, welche keine unmittelbare Blutung herbeiführen, sind es meistens die ungleich gerissenen Wundränder, welche die rasche Bildung eines Thrombus erklären. Dass eine umfangreiche Zerreissung von Arterien, bei welcher dennoch eine übrig gebliebene bandartige Verbindung die totale Retraction verhindert, durch ihr Klaffen besonders gefährlich wird, dafür finden sich in der Literatur genügende Beispiele. Ich konnte hierüber keine eigenen Erfahrungen sammeln, sah dagegen kleinere Arterien völlig durchschossen und ihre Enden zurückgezogen, ohne dass eine heftige Blutung eingetreten wäre. So namentlich an der princeps pollicis bei einer totalen Zertrümmerung des Metacarpus, in Folge deren die Amputation der Hand vorgenommen werden musste. Ein anderer Fall betraf die a. temporalis sinistra bei einer Schusswunde, welche den grössten Theil der pars squamosa ossis tempor. zertrümmert hatte. Besonders bei dieser Form von Gefässtrennungen hat das Fehlen des Pulses unterhalb, resp. in der peripherischen Richtung von der Stelle der Verletzung eine beinahe diagnostische Bedeutung. Bei totalen Trennungen grösserer Gefässe tritt meist augenblicklicher Tod ein.

Bei der a. tibialis anterior sinistra, welche bei einem 19jährigen österreichischen Offizier, Baron T., innerhalb eines schräg verlaufenden, ziemlich langen Schusskanales eine vollständige Trennung erlitten hatte, beobachtete ich heftige intermittirende Blutungen, welche den jungen, schon an sich blutarmen lymphatischen Mann in Kurzem an den Rand des Grabes brachten. Wegen gleichzeitiger ausgedehnter Knochenzersplitterung entschloss man sich zur Abnahme der Extremität im untern Dritttheil des Oberschenkels. Diesmal vollzog der Erfinder der „Condylenamputation mit Patellarlappen“ selbst die Operation. Es wird mir stets ein Räthsel bleiben, wie das Leben dieses mageren, bleichen, äusserst empfindlichen jungen Mannes nach diesem tiefen Eingriff einer

anhaltenden streng anthiphlogistischen, entziehenden und schwächenden Behandlung zu trotzen vermochte!

Die beiden Enden der durchschossenen a. tibialis antica waren weit auseinander gewichen. Zwischen ihnen sah man Blutcoagula angehäuft. Innerhalb der Lichtungen fanden sich an einer Wand adhärirende, flache Gerinnsel von gelbröthlicher Farbe. Der grösste Theil der lumina war permeabel. Es lassen sich diese intermittirenden Blutungen kaum anders als durch **wiederholte Bildung und Auflösung oder Wegspülung von Thromben** erklären.

Aehnliche intermittirende Blutungen wurden auch an der Carotis externa, Brachialis, Ulnaris und Radialis beobachtet. (Vergl. *Stromeyer* a. a. O. pag. 98.)

Ueber einen Punkt muss ich mir noch einige Bemerkungen erlauben, welcher in den meisten allgemeinen Chirurgien etwas stiefmütterlich behandelt wird, nämlich über den **Heilungsvorgang bei partiellen Verwundungen grösserer Gefässe.** Hierüber besitzen wir eigentlich nur die schon von *Hunter* gesammelten Erfahrungen, welche sich auf die Venäsectionsverletzungen beziehen. Die neuern Beobachter haben namentlich den totalen Trennungen der Gefässe durch die Ligatur ihre Aufmerksamkeit zugewandt.

Die **Thrombenbildung ist die physiologische Conditio sine qua non einer Heilung der Arterien- und Venenwunden.** Dieser Satz steht fest. Eine andere Frage ist aber die, ob jene der Verletzung der Gefässe folgende Thrombose nur eine provisorische, präparative Bedeutung habe, oder ob dieselbe zu einer reparativen dauernden Verschliessung der Gefässwunden bestimmt sei.

Die Vertreter der erstern Ansicht nehmen an, dass der Thrombus nur die Gefässwunde verlege, dass aber die eigentliche Vernarbung wie bei jeder andern Wunde der Weichtheile nur durch die **Thätigkeit der verletzten Gewebe selbst,** also durch einen reparativ plastischen Prozess der Gefässwandungen erfolge. Nach ihnen würde sich sogar ein in die Wundöffnungen der Gefässwand eingesenkter Fibrinpfropf wie ein Fremdkörper verhalten, der hier wie bei jeder andern Wunde der Weichtheile der Vernarbung nur ein Hinderniss setze.

Unter den oben angeführten 53 Fällen von Arterienverletzungen habe ich die Wundöffnungen in mehr als der Hälfte der Fälle selbst nach einem Zeitraum von mehreren Wochen einfach durch mehr oder weniger fest anliegende Fibrinpfröpfe geschlossen gefunden, welche sich theils nur über die Wunde legten, theils in dieselbe eintraten, und in dem Lumen der Arterien wandständig sich fortsetzten. Mehr spaltähnliche, horizontale Wunden der Arterien schienen dadurch gänzlich geschlossen, analog den Venäsectionswunden. Auf Durchschnitten gewahrte man bisweilen zwischen den Rändern einen äusserst feinen Fibrinfaden. Bei grössern, senkrecht zur Gefässaxe gestellten, mehr klaffenden Wunden konnte man sich deutlich überzeugen, dass die Ränder ziemlich platt waren und keine plastische Wucherung zeigten. Die Winkel der Wundränder waren spitz, nicht, wie *Guthrie* und *Liston* angaben, rundlich. Ueberhaupt schien es mir nach den von mir untersuchten Fällen, als ob die Form der Arterienwunden mehr durch die elastischen als durch die musculösen Elemente bestimmt

werde. Eine wirkliche Organisation des Fibrinpfropfes, eine Umwandlung zu ächter Bindegewebsmasse ist eine, namentlich durch *Virchow's* klassische Untersuchungen über den Thrombus, nicht mehr zu bezweifelnde Thatsache. Es scheint in einer Reihe von Fällen unzweifelhaft, **dass der Thrombus bei der definitiven, dauernden Verschliessung der Gefässwunden** selbst eine Rolle spielt, wie es ja bei der Obliteration total getrennter Gefässe längst erwiesen ist.

Dass aber auch hier die eigenthümlichen Elemente der Gefässwandungen, durch Verschmelzung ihrer Bindegewebsprodukte mit den Fasern des Fibrinpfropfes, ihr gutes Antheil haben, das steht gleichfalls fest. Man überzeugt sich keineswegs selten, dass der kleine in der Wunde steckende Propf in seinem conischen peripheren Theil wie ein Fremdkörper von den Bindegewebswucherungen der Gefässwand eingekapselt wird.

Endlich kommt der Verschluss von Arterienwunden der Continuität nicht selten durch **Verwachsung der Adventitia mit dem umgebenden Zellgewebe** zu Stand. Bei totaler Trennung gewahrt man, dass das centrale Ende wegen seiner leichtern und vollständigern Zurückziehung in die Scheide leichter thrombirt und obliterirt wird, als das gewöhnlich länger klaffende und anfänglich lockerer verstopfte periphere Ende. Auch hier kommt es bisweilen zu Verlöthung mit den umgebenden Geweben.

Die plastische Thätigkeit geht vorzugsweise von der Adventitia aus. Aber auch die Intima kann eine bedeutende reparatorische Wucherung zeigen. Die tunica muscularis verhält sich, wie ich nach den von mir untersuchten Fällen schliessen zu dürfen glaube, ziemlich indifferent, ja sie geht sogar in der Folge nicht selten eine Atrophie ein. In einem Präparate der a. tibialis antic. war sie in der der Wunde zunächst liegenden Schicht beinahe gänzlich geschrumpft. An solchen Stellen kommt es durch die Verdickung der Adventitia und Intima zu einer gewissen **Verengerung des Lumens**. Ich habe derartige Fälle nicht nur bei den Verwundungen des letzten Feldzuges gesehen, sondern namentlich auch an mehreren Präparaten der *Porta*'schen Sammlung in Pavia constatirt.

Was die totalen Trennungen der Gefässe betrifft, so verweise ich auf die unübertroffenen vollständigen Arbeiten *Virchow's*, auf die französischen von *Amussat* und *Notta* und die italienischen von *Porta*.

Man hat lange darüber gestritten, ob die **Verheilung der Arterienwunden mit Erhaltung des Lumens** möglich sei. **Dass diese Frage bejahend entschieden werden muss**, dafür habe ich eine Reihe von Belegen. Das Fortdauern der Circulation darf nicht immer als Beweis für das Erhaltenbleiben des Gefässlumens angeführt werden. Denn es können hierbei verschiedene Verhältnisse in Betracht kommen.

a) Es stellt sich ein Collateralkreislauf her, um so schneller und leichter, je wichtiger das obliterirte Gefäss, je centraler die Verstopfung stattfand, je bedeutender die Zahl der Anastomosen ist. In Betreff der speziellen Collateralwege verweise ich auf *Portas* grosses Werk und *Sedillot's* Méd. opérat. T. 1.

b) Es kommt unter Fortbestehen des peripherischen, den Gefässwandungen adhärirenden Theiles des Thrombus eine Canalisirung des Centrums vor, sei

es durch einen molekulären Fibrinzerfall, sei es durch eine fettige Degeneration. Auf diese Weise kann eine Circulationsverbindung zwischen dem obern und untern Arterientheile zu Stande kommen.

c) Es wird aber auch in einzelnen Fällen unzweifelhaft innerhalb des sich organisirenden Thrombus eine Gefässneubildung beobachtet. Dieses, schon vor Jahren durch *Virchow* nachgewiesene Verhältniss muss wohl unterschieden werden von jenen sinuösen Veränderungen und Canalisirungen der Pfröpfe, welche man häufig fälschlich für Gefässanastomosen ausgab.

Ich habe in Pavia in der Sammlung des Professor *Porta* zwei ausgezeichnet schöne Präparate gesehen, welche eine Gefässneubildung innerhalb des Thrombus über allen Zweifel erheben. Der eine Fall stammt schon aus dem Jahre 1847 und betrifft ein aneurysma a. popliteae, wo nach der Ligatura a. femoral. 22 Jahre später die schönste innere Gefässanastomose entdeckt wurde. Der 2. Fall wurde im April 1859 dem Istituto Lombardo di scienze etc. von *Porta* mitgetheilt. In beiden Fällen liegen nicht nur sehr vollkommene Injectionen, sondern auch genaue mikroskopische Untersuchungen vor. Ich selbst habe mich in dem letztgenannten Falle von der Existenz vollständiger, den kleinsten Arterien entsprechender Wandungen in der innern Thrombusanastomose überzeugt.

d) Ausser diesen Möglichkeiten, welche ich hier nur der Uebersicht wegen vorführe, kommt es in jenen früher beschriebenen Fällen von Arterienwunden, bei denen der Thrombus eine mehr präparative Bedeutung hat, nachdem die Vereinigung der Wundränder durch die plastische Wucherung derselben zu Stande kam, sehr häufig bald darauf zu einer molecularen Auflösung des Pfropfes, und das Lumen bleibt erhalten.

Kleinere Venenwunden scheinen gewöhnlich durch reparative Plastik von der Adventitia aus geschlossen zu werden, häufig so, dass das Caliber nur wenig oder gar nicht dadurch beeinträchtigt wird. Bei **grösseren Zerreissungen und Substanzverlusten** werden sie durch mehr und mehr sich retrahirende Thromben in der Regel vollständig obliterirt. Collaterale Ausgleichungen der Circulationsstörungen bedürfen meist einer sehr langen Zeit, da sich von der Wunde aus nicht selten auch in die Seitenäste und in die kleinern Zweige Thromben fortsetzen. Es ist desshalb in solchen Fällen nichts seltenes, noch nach einer Reihe von Monaten die Erscheinungen venöser Stase und leichte Oedembildung nachzuweisen. Allmählig gleicht sich durch das tiefe oder oberflächliche Venensystem diese Störung aus. Es ist noch zu erwähnen, dass als ein Analogon mancher Aneurysmenformen, in Folge einfacher Prellschüsse, **Varicositäten** entstehen können.

Schon hier will ich erwähnen, dass die Thrombenbildungen nach Venenwunden für die später zu betrachtenden sog. pyämischen und ichorämischen Processe eine besondere Bedeutung haben. —

XII.

Von der Einwirkung der Geschosse auf das Nervensyste und seine Hüllen.

A. Wir beschäftigen uns zuerst mit den **Centralorganen**. Zal reiche Belege finden sich in der Literatur, dass durch sogenann innere Contourirungen sowohl die Meningen als das Gehirn vollstä dig verschont bleiben können. Dafür, dass derartige Kugeln ohı Nachtheil lange Zeit hindurch eingekapselt werden können, habe ic keine eigene Erfahrung anzuführen. Ich habe keinen Fall von **inner Contourirung** bei einer französischen Hohlkugel beobachtet, und mu daher annehmen, dass dieselben jedenfalls weit seltener als bei d Vollspitzkugeln vorkommen. Die Formveränderungen, welche die Hol projektile beinahe unter allen Umständen an dem Schädelgewölbe e leiden, machen dies leicht begreiflich.

Die wichtigsten Veränderungen, welche die Hirnhüllen durch d Geschosse erlitten, waren **Quetschungen** und **Trennungen** der verschi densten Art. Auch wenn wir von den Blutleitern absehen, die ic wiederholt ohne direkte Lebensgefahr verletzt sah, ist der Gefäs reichthum der Meningen die Veranlassung zu häufigen Blutungen. A Folgen der obigen Verletzungen müssen vorzüglich **Entzündung** u **Gangräneszenz** angeführt werden. Die erstere bleibt oft beschränk und ich habe mehreremale Abscessbildungen zwischen den Meninge zu Stande kommen sehen, welche entweder spontan oder durch Kuns hülfe nach Aussen entleert wurden, und von denen der Verwunde völlig genas. Die Schädelöffnung war meist hinreichend, um die mühe lose Extraction eines oberflächlich steckenden Geschosses zu erlaube und durch direkten Abfluss von Blutergüssen einer gefährlichen G hirncompression vorzubeugen. Besondere Erwähnung verdient noc das leichte Zustandekommen von **Gehirnvorfällen** nach totaler Trennun der Meningen.

Ich habe für die Häute des Rückenmarkes im Wesentlichen di selben Verletzungsformen constatirt. Doch bleibt mir hier eine int ressante Beobachtung zu erwähnen, deren bestätigendes Präparat ic trotz der Sturm- und Drangperiode, in der sich der Arzt in den itali nischen Kriegshospitälern befand, glücklich für meine Sammlung g rettet habe. Der Fall findet sich als **„Contusion des 5. Rückenwirbels**

von Dr. *Appia* [1]) erwähnt. Dieser hebt ausdrücklich hervor: „La balle n'avait pas pénétré et la plaie qu'elle avait laissée était superficielle et sans mauvaise apparence."

Der Fall, auf den ich später nochmals zurückkommen werde, betraf einen österreichischen Offizier von 25 Jahren, welcher bei Magenta von einer französischen Linienkugel getroffen worden war. Die untern Extremitäten, die Beckengegend, die Blase, die Sphyncteren zeigten sich völlig gelähmt; die ganze untere Körperhälfte war unempfindlich gegen jede Art von sensiblem Eingriff. Unter diesen Umständen, mit denen sich noch ein immer tieferes Sinken der allgemeinen Ernährung verband, bildete sich in der Kreuzbeingegend seit Mitte Juni ein Brandschorf aus, welcher zu Anfang Juli die Grösse von 2 Handflächen erreicht und den grössten Theil des os sacrum, sowie den untern Lendenwirbel blosgelegt hatte. Auffallend war es, dass die ursprüngliche, etwas unregelmässig gebildete Schusswunde durch das Zurückweichen des obern Hautlappens immer mehr emporgeschoben wurde, so dass sie zu Anfang Juli beinahe dem VIII. Rückenwirbel zu entsprechen schien. Dies erklärt mir theilweise den obigen kleinen Irrthum in Betreff des Sitzes der Verletzung. Ueber das eigentliche Wesen der letztern konnte die oberflächliche Beschaffenheit der Wunde und der scheinbar unverletzte Zustand der Wirbelsäule täuschen.

Schon eine wiederholte genaue Anamnese liess mir keinen Zweifel darüber, dass die Kugel wirklich in die Wirbelsäule, wiewohl nur oberflächlich, eingedrungen und in der Ambulance ohne erweiternde Incision entfernt war. Ende Juli starb der Unglückliche. Wiederholte ziemlich beträchtliche Blutungen aus brandig erodirten Gefässen der Rücken- und Wirbelmuskulatur hatten das Ende beschleunigt. Meine anatomische Untersuchung beschränkte sich einzig und allein auf die Wirbelsäule. Eine grösstentheils durch Osteophytenbildung wieder verengte, etwa 3‴ tiefe und 8‴ im Umfang darbietende Höhle, welche ich in dem I. Lendenwirbel auffand, gab sich mir als die Stelle zu erkennen, in welche die Kugel eingedrungen war, Eine grosse Ueberraschung bereitete mir die Eröffnung des Wirbelcanals. An der Aussenseite der Dura mater zeigte sich mir etwa ½‴ über dem Beginn der Canda equina eine c. 6‴ lange, dunkelbraun gefärbte, **aus einem ziemlich grobfaserigem, aber dichtem Bindegewebe bestehende Erhabenheit, in welcher ein unregelmässig kantiges, abgeplattetes, ohngefähr 7 Grm. schweres Bleistück vollständig eingekapselt war.** Die Masse der Dura mater war an dieser Stelle beträchtlich verdünnt, aber nicht perforirt. Das Rückenmark zeigte eine entsprechende Compression und Verdünnung. Die hintern Stränge besonders liessen unter dem Mikroscope eine ziemlich weit gediehene schwielige Bindegewebsverdichtung, theilweise Fettdegeneration und Atrophie der Nervensubstanz erkennen. — Dass wir jenes Bleifragment als einen von der Hohlkugel losgerissenen, tiefer eingeschlagenen Theil derselben aufzufassen hatten, das stand ausser Zweifel. Jene Einkapselung hing innig mit der Faserung der Dura mater zusammen, und schien vorzugsweise durch eine von ihr ausgehende plastische Wucherung gebildet. Die Oeffnung, durch welche das Kugelstück eingedrungen war, schien vollständig verschlossen. Von Eiterung im Innern des Wirbelkanals keine Spur. Dagegen hatte im Bereiche des Brandherdes an mehren Stellen Caries der Wirbel begonnen. —

Es ist dies ein höchst lehrreicher Fall, der uns vorerst einen Beleg für die eigenthümliche Zerreissung der Hohlkugel und den Umstand

1) a. a. O. pag. 193 unten.

gibt, dass ein kleines losgelöstes Bleifragment Propulsionskraft genug besitzen kann, seinen Weg durch das Knochengewebe fortzusetzen; während der Haupttheil der Kugel in einem oberflächlichen Theile desselben stecken blieb. Dann aber erhalten wir ein Beispiel für die Schwierigkeiten, welche unter derartigen Umständen die Diagnose darbietet.

Beinahe durch alle schwereren Schussverletzungen der Gehirn- und Rückenmarkshäute leidet die Nervensubstanz in mehr oder weniger hohem Grade mit. Ich sehe von den wechselnden und unbestimmten materiellen Veränderungen durch blosse Commotion ab, zumal dieselben bei einfachen, nicht penetrirenden Knochenverletzungen weit bedeutender ausgeprägt sind. Die weitaus häufigsten anatomischen Veränderungen, welche das Gehirn bei mangelnder Durchbohrung der Meningen zeigte, waren Contusionen von verschiedenem Grade und verschiedener Ausdehnung, Tiefe und Form. Die Nervensubstanz fand sich in dem betreffenden Bezirke häufig zu einem mit Blutergüssen gemischten Brei zermalmt. In einem Falle, bei welchem eine Vollkugel durch das linke Scheitelbein eindrang und in der Ambulance entfernt worden war, zeigten die Meningen eine theilweise Zerreissung mit ausgedehnter Blutsuffusion. Die entsprechende Parthie der Grosshirnhemisphäre war ohngefähr 7‴ eingedrückt. An ihrer Oberfläche und in ihren tiefern Schichten fand sich eine beträchtliche Zerreissung und Zermalmung der Nervensubstanz. Die Ränder der Depression waren durch eine Bindesubstanzwucherung abgeflacht, die sehr verdickten Gehirnhäute nach Innen gestülpt. Gleichzeitig Spuren einer diffusen, in Eiter übergehenden Meningo-Encephalitis. Dessen ungeachtet hatte sich die durch die Kugel erzeugte Drepression der Nervenmasse erhalten!!

Umschriebene und ausgedehntere Entzündungszustände, Erweichung, Ulceration, Gangrän der gequetschten Gehirntheile habe ich vielfach beobachtet. Ich sah auf diese Weise in mehreren Fällen einen bedeutenden Substanzverlust der Hirnmasse entstehen. Eine besondere Erwähnung scheint mir noch die Erweichung und Verbrandung aus der Schädelöffnung vorgefallener und herausquellender Gehirnparthieen zu verdienen. In einem Falle, in dem ich die verloren gegangene Gehirnmasse durch das Gewicht bestimmte, betrug der Substanzverlust 3 Unzen. Der Verwundete aber wurde gerettet.

Neben der Contusion verdient die mehr oder weniger lang dauernde verschiedengradige Compression des Gehirns besondere Erwähnung. Eine Gehirncompression kam bei Schusswunden theils primär durch eingedrückte Knochensplitter oder Geschosse, theils secundär durch nachfolgende Blutergüsse, Hyperämieen, Entzündungs- und Exsudationsschwellungen etc. zu Stande. Doch hat man die comprimirende Wirkung dieser Momente oft genug sehr überschätzt. Unter den eigentlichen Gehirnwunden gehören bekanntlich die Hiebwunden zu den leichtesten, die Schusswunden zu den schwersten. Aeusserst selten kommt es vor, dass eines der besprochenen Projektile bei schräger Perforation der Schädelhöhle eine den Hiebwunden ähnliche spaltförmige Quetschwunde hervorbringt. Die Zähigkeit der Dura mater wird in solchen Fällen weit eher innere Contourirung unterstützen.

In allen Fällen, welche ich genauer zu untersuchen Gelegenheit hatte, bestand ein meist sehr unregelmässig gerissener gequetschter **blinder oder durchgehender Schusscanal.** Der **erstere ist ungleich häufiger** als der letztere vorgekommen. Die Fälle doppelter Perforation der Schädelhöhle verhielten sich zu den einfachen Durchbrechungen in den von mir gesammelten Beobachtungen wie 3 zu 5.

Eigentliche Schusscanäle mit klaffenden Oeffnungen kommen übrigens nicht vor, wie bedeutend auch der Substanzverlust sein mag. Die Wandungen fallen zusammen. Die betroffenen Nerventheile werden völlig zermalmt und das Geschoss treibt dieselben vor sich her. Dadurch wird der Substanzverlust in der Gegend der Austrittsöffnung immer grösser. Ich habe mehrere Male Gelegenheit gehabt, Gehirne mit verschieden langen Schusscanälen nach künstlicher Erhärtung durch Sublimat und Alkohol genauer zu untersuchen. Auf einem in der Axe der Schusslinie gemachten Durchschnitte bezeichnete ein verschieden entfärbter Strang, welcher von der Eingangs- nach der Ausgangsöffnung an Umfang zunahm, den von der Kugel zurückgelegten Weg. Der Durchmesser und die Form der Schussbahn schwankten in ihrem Verlaufe. Die ungleiche Widerstandskraft der Nervenmasse, in Folge des damit verflochtenen Bindegewebes, schien die nächste Ursache davon zu sein. Im Bereiche des Schusscanales fanden sich die Elemente des Nervensystems vollständig unkenntlich gemacht, zu einem körnigen Brei zermalmt. Eine ziemliche Menge von Fettmolekülen, welche offenbar aus einer stellenweise regressiven Metamorphose der zertrümmerten Nervenfasern und Ganglienkugeln hervorgegangen war, konnte überall erkannt werden. Bindegewebsfibrillen und kleinere zerrissene Gefässe fanden sich oft noch ziemlich unverändert. Die wechselnde Färbung schien vorzugsweise durch die Umwandlungen der ursprünglichen Blutergüsse, oft auch durch die eigenthümlichen Produkte von Erweichung und Gangrän bedingt. Die verschiedensten aus dem Hämatin stammenden Pigmente wurden bisweilen von mir aufgefunden. In den untersuchten Fällen hatte sich die Entzündung entweder in der nächsten Umgebung des Schusscanals beschränkt, oder sich auf den grössten Theil des Gehirns ausgedehnt. Oft war es auch an einzelnen Stellen zu **Abscessen** gekommen.

Letztere schienen sich aber vorzugsweise nur dann zu bilden, **wenn Fremdkörper anwesend waren.** Häufiger als an irgend einer andern Stelle werden Knochensplitter in die Gehirnsubstanz hineingerissen. Dass dadurch alle bisher betrachteten Formen der Verletzung die verschiedensten Unregelmässigkeiten erleiden können, leuchtet ein. Wenn dieselben nicht entfernt werden konnten, entwickelten sich beinahe immer Abscesse. Ich habe keinen einzigen Fall kennen lernen, wo die Einkapselung eines Knochenstückes im Innern der Gehirnmasse zu Stande gekommen wäre. Die eingeschlagenen Tuchstücke, welche in den übrigen Geweben häufig ohne besondere Nachtheile ertragen werden, und endlich zur Ausstossung gelangen, rufen im Innern der Gehirnmasse stets Abscesse hervor. Die zurückgebliebenen Kugeln verursachten meistens sehr schleichende suppurative Entzündungen, wobei sie sich zuweilen beträchtlich senkten. Ich habe kein einziges

Beispiel von Einkapselung des Projektiles im Innern der Nervenmasse zu constatiren Gelegenheit gehabt. Es bestehen in der Literatur einzelne Beobachtungen hiervon, an deren Richtigkeit nicht gezweifelt werden kann. Das Projektil stack in diesen Fällen meistens noch theilweise in dem Knochen.

Es ist mir in den italienischen Militärhospitälern kein Beispiel von **Senkung zurückgebliebener Kugeln** nach der basis cranii, noch weniger von spontaner Elimination derselben vorgekommen. Es scheinen hierzu meist Jahre erforderlich zu sein. In *Bruns* Lehrbuche der Chirurgie 1. Abtheilung, Gehirn und Umhüllungen, finden sich pag. 120 einige Belege dafür aus der Literatur zusammengetragen. *Flourens* hat diese Erscheinungen neuerdings mittelst des Experimentes zu erzeugen vermocht.

Im Wesentlichen sind die anatomischen **Veränderungen, welche das Rückenmark durch die verschiedenen Geschosse erleidet**, den beim Gehirne betrachteten analog. Dass die Bildung eines Schusskanales trotz der geringen Dicke des Rückenmarkes bei der Vollspitzkugel nicht unmöglich ist, davon habe ich mich bei der Sektion eines durch den 11. Rückenwirbel geschossenen französischen Liniensoldaten in dem Ospedale St. Ambrogio in Mailand überzeugt. Das Projektil hatte das Rückenmark an der betreffenden Stelle mit Auseinanderdrängung und theilweiser Zertrümmerung der Bündel durchbohrt, und war vollständig in der vordern Wand des 11. Rückenwirbels stecken geblieben. Bei einem französischen Hohlprojektil ist keine ähnliche Beobachtung gemacht worden.

Die Zertrümmerung von Wirbeln ohne Eindringen des Geschosses in den Rückenmarkscanal ist häufig vorgekommen. Beinahe immer erlitt das Rückenmark dabei theils durch eingedrückte Knochenfragmente und Blutergüsse, theils durch Verschiebung der Wirbel unter sich beträchtliche Compression und verschiedene Verletzungen. Eine total einschlagende Kugel brachte immer die bedeutendsten Zerquetschungen und Zerreissungen des Rückenmarkes, häufig gänzliche Zusammenhangstrennungen desselben hervor. Immer waren dieselben mit mehr oder weniger beträchtlichen Blutergüssen innerhalb des Wirbelcanals und der Nervensubstanz complicirt. Besonders hebe ich hervor, dass ich einigemal im Bereiche der grauen Substanz einen Blutpfropf sah, welcher sich von der Schusswunde noch eine Strecke weit nach unten und nach oben fortsetzte. Die umgebenden Stellen fanden sich erweicht, häufig gänzlich zerflossen. Aehnliche Erscheinungen wurden bisweilen nach blosser Erschütterung und Contusion der Wirbelsäule an dem Orte des Anpralles des Geschosses nachgewiesen.

Bemerkenswerth scheint mir der Umstand, **dass auch das Rückenmark unter Umständen durch Oeffnungen der Meningen, resp. der Pia mater, prolabiren kann.** Ich habe dieses Verhältniss bei einem österreichischen Artilleristen gesehen, dem der V. Rückenwirbel so vollständig durch eine französische Linienkugel zertrümmert worden war, dass man, nach Wegnahme einiger Knochenfragmente, bei günstiger Beleuchtung einen Theil des Rückenmarkes übersehen konnte. Entwe-

der durch das Projektil oder durch einen Knochensplitter waren die Meningen, namentlich die Pia mater eingerissen worden. Die hintern Stränge bildeten einen knopfartigen, vorn abgeplatteten Vorfall von der Grösse einer halben Haselnuss. Derselbe erschien durch Injection der Capillaren ziemlich intensiv geröthet. In der nächsten Umgebung lagen verschieden grosse Herde coagulirten Blutes.

Die bedeutenden Zerstörungen des Gehirns und Rückenmarks, welche von den Geschossen des groben Geschützes herrühren, gelangten wohl nur in Ausnahmsfällen in die entferntern Lazarethe. Von einer pathologisch anatomischen Betrachtung derselben kann auch weiter nicht die Rede sein.

Auf welche Weise heilen die Wunden von Gehirn und Rückenmark? Giebt es eine Regeneration der centralen Nervensubstanz? Diese für die Physiologie und die pathologische Anatomie gleich bedeutungsvollen Fragen beschäftigten mich schon seit längerer Zeit. Die italienischen Militärhospitäler lieferten mir ein unerwartet reiches Untersuchungsmaterial, welches geeignet war, über viele dunkle Punkte Licht zu verbreiten. Das Gleichgewicht zwischen den einzelnen Theilen meiner Arbeit gestattet keine ausführlichere Behandlung dieses Gegenstandes. Ich muss mich mit einem allgemeinen Ueberblick begnügen, und die obigen Fragen zunächst nur für die Schusswunden beantworten.

Dass Hirnwunden heilen können, ist eine vollkommen festgestellte Thatsache. In den Lehrbüchern von *Emmert, Bruns* u. AA. sind zahlreiche Belege aus der Literatur gesammelt. Die meisten dieser Fälle betreffen Hieb- und Stichwunden. Wenig wurde bisher von Schusswunden bekannt. Ueber das Rückenmark sind die Angaben meistens mit Rückhalt aufzunehmen. In neuester Zeit hat *Flourens*, welcher sich schon früher mit dem interessanten Gegenstande beschäftigt hatte, Untersuchungen und Experimente angestellt, welche zu wichtigen Ergebnissen führten. Es wird durch sie nicht nur die Möglichkeit der Heilung von Gehirnwunden, sondern auch die ausserordentliche Leichtigkeit und Schnelligkeit erwiesen, mit welcher dieser Vorgang zu Stande kommt. Die Versuche sind für uns um so interessanter, als sich *Flourens* vorzüglich auf Wunden bezieht, welche er vermittelst Bleikugeln in den Gehirnen von Hunden und Kaninchen erzeugte. (Er liess dabei die Kugeln freilich vorzugsweise durch ihr eigenes Gewicht wirken). Einige der merkwürdigsten Präparate demonstrirte er in der Sitzung der Académie d. sciences vom 14. Juli 1862. Leider hat er über die feinern histologischen Vorgänge, welche bei derartigen Heilungen stattfinden, noch keine genauern Mittheilungen gemacht.

Für die Heilung der centralen Nervenwunden scheinen mir folgende Typen vorzukommen:

a) Eine Art **unmittelbarer Vereinigung** (prima reunio) der Wundränder, ohne bedeutende entzündliche Reaction, ist ziemlich selten. Doch habe ich dieselbe unzweifelhaft beobachtet in einem Falle, wo ein mehrere Linien langer und tiefer Hieb des seit-

lichen vordern Hirnlappens durch eine Oeffnung des gebrochenen Stirnbeins übersehen werden konnte. In Experimenten an Thieren sah *Schiff* meist noch in 14 Tagen keine Vereinigung eintreten. In dem vorliegenden Fall beobachtete man am 4. und 5. Tage eine gewisse Hyperämie der Wundränder. Die Spalte war am 10. Tage schon sehr unkenntlich, nur durch gelbbraune Färbung hervortretend; am 16. Tage zeigte nur ein kleiner liniendicker Narbenwall die Stelle der Hiebrinne. Ob bei dieser unmittelbaren Vernarbung eine Wiedervereinigung der zusammengehörigen Primitivfasern zu Stande kommt, kann nur mit grossem Rückhalt aus dem baldigen Wiedereintritt der unterbrochenen Leitung, also an Lokalitäten entschieden werden, deren Verwundung zu Anfang deutliche Motilitäts- und Sensibilitätsstörung hervorrief. Einzelne Beobachtungen scheinen für eine solche **direkte Wiedervereinigung der Nervenröhren** zu sprechen.

Es ist nach manchen Erfahrungen nicht unwahrscheinlich, dass dieser Heilungstypus auch beim Rückenmarke vorkommen kann. *Flourens*[1]) hat schon im J. 1827 und 28 gezeigt, **dass tiefe Längs- und Querschnitte in das Rückenmark ohne sichtbare Bildung einer Zwischensubstanz wieder verheilen können.** Er sah die anfangs gestörte Bewegungsleitung oft schon in kurzer Zeit wieder hergestellt. Aehnliches bewiesen die Versuche von *Brown-Séquard*[2]) und *Arnemann*[3]), welch letzterer den Lendentheil des Rückenmarkes bei einem Hunde gänzlich durchschnitt, und nach 8 Wochen denselben langsam gehen sah. Bei der Sektion zeigten sich die Rückenmarksenden gänzlich vereinigt. Die Zwischensubstanz schien nicht nervöser Natur. Auch *Ollivier*[4]) sah ein solches Beispiel bei einer Katze. Warum musste das tückische Thier vor der Sektion entspringen? Leider vermissen wir bei allen diesen Erfahrungen den genauern histologischen Befund, der allein über den Typus der Wiedervereinigung Aufschluss geben könnte. So viel geht aus den Angaben der obigen Forscher hervor, dass die Wiederherstellung der sensiblen und motorischen Leitung nicht unbedingt als Beweis einer unmittelbaren Vereinigung der Nervenfasern oder einer Regeneration von Nervensubstanz angesehen werden kann.

Die unmittelbare Vereinigung der Wundränder scheint nur bei sehr scharfen Hieb- und Stichverletzungen mit beschränkter Continuitätstrennung möglich zu sein. Bei allen centralen Nervenwunden mit Quetschung und grösserm Substanzverlust, also

---

[1]) Expériences sur la cicatrisation des plaies de la moëlle épinière et des nerfs. Annales des sc. natur. tome 28 pag. 113; 1828.

[2]) Soc. de Biol. I. pg. 17. II. pg. 8.

[3]) Versuche über Gehirn und Rückenmark, Göttingen 1787 und Journ. comp. du Dict. des scienc. méd. Tome XXV, pg. 214. 1836.

[4]) Ollivier Traité des maladies de la moelle épinière. Tome I. pg. 89.

namentlich auch bei allen Schusswunden scheint dieselbe von vornherein ausgeschlossen zu sein!

b) Die mit Substanzverlust verbundenen centralen Nervenwunden heilen in der grössten Mehrzahl der Fälle durch die mehr oder weniger vollständige Ausfüllung mit einem interstitiellen Narbengewebe. — Die Reinigung des Schusscanales geht im Wesentlichen auf dieselbe Weise wie bei den übrigen Organen vor sich, hat jedoch mit weit grössern Schwierigkeiten zu kämpfen, weil der freie Austritt der Wundsecrete durch das Zusammensinken der Wandungen bedeutend gehemmt wird. Die ersten Spuren einer reparativen Thätigkeit geben sich an den Gränzen des zertrümmerten Gewebes vorzugsweise im Verlaufe grösserer Gefässstämmchen in einer Hyperplasie oder Wucherung der zwischen den Nervenelementen im normalen Zustande vertheilten Bindesubstanz (Neuroglia) zu erkennen. Auf mit Chromsäure erhärteten und mit Carminlösung behandelten Präparaten sah ich bisweilen namentlich im Verlauf der Gefässe ungemein zarte, anastomosirende Stern- und Spindelzellen so deutlich hervortreten, wie ich es unter normalen Verhältnissen selbst an den peripherischen Ganglienzellen und an der Retina nicht beobachtet hatte. Auch dürfte der grösste Theil derselben nicht zu den Bestandtheilen der Neuroglia, sondern zu der Adventitia der Capillaren zu zählen sein, denen bei den plastischen Vorgängen im Gehirne eine Hauptrolle zuzukommen scheint. Im Innern der Zellen wurden bisweilen Theilungen und endogene Bildung erkannt. Genaueres konnte ich bei der ausserordentlichen Zartheit der Theile nicht ermitteln. Das allmählich zwischen die Wundränder sich legende Gewebe ist anfänglich vollkommen homogen, zart und durchsichtig. Eine Menge sphärischer oder ovaler glänzender Kerne scheint in ihm suspendirt. Oft lassen sich in der Bindesubstanz schon jetzt unregelmässige, streifige, faltenartige Züge erkennen. Bei weiterer Entwicklung gelingt es namentlich durch die *Gerlach*'sche Behandlung mit Carmin dünnere, langgestreckte Kerne, welche oft schmale mit einander anastomosirende Ausläufer zeigten, sichtbar zu machen. Häufig glaubte ich in solchen Stadien die Anlage von Capillaren zu erkennen, doch erhielt ich kein hinlänglich sicheres Bild. Die Hyperplasie des interstitiellen Gewebes schreitet anfangs ziemlich gleichmässig mit derjenigen der Zellen fort. An beiden Bestandtheilen gehen aber bald auffallende Veränderungen nach entgegengesetzter Richtung vor sich. Die zelligen Elemente erfahren eine offenbare Rückbildung, die Grundmasse verdichtet sich mehr und mehr, wird stark lichtbrechend, deutlich streifig. Es gelingt in dieser Periode ziemlich leicht, durch Zerzupfen dieser Masse Fasern darzustellen. Später ist dies bedeutend schwerer.

Nur kleinere Substanzverluste werden durch diesen Prozess vollständig ersetzt. Grössere Massen werden in der Weise ausgefüllt, dass in der Mitte der Narbensubstanz eine mehr oder weniger ausgedehnte trichterförmige Vertiefung zurückbleibt.

Ich habe diese Vorgänge in verschiedenen Stadien zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Die Zeitdauer, in welcher die Vernarbung zu dem geschilderten Abschluss gelangt, scheint hier noch bedeutenden Schwankungen unterworfen zu sein.

Ein österreichischer Jäger, welcher am 31. Mai bei Palestro von einer französischen Vollkugel in die linke Schläfengegend getroffen worden war, bot in der Ambulance eine unregelmässige Oeffnung des linken Schläfenbeins (pars squamosa) dar, durch welche man das Projektil am Grunde eines etwa zolltiefen blinden Schusscanales mit mehreren Knochensplittern erkannte. Die Fremdkörper wurden entfernt. Bei einem einfachen Deckverband, täglich wiederholter Injection von lauem Wasser zur Beförderung der Reinigung, und ziemlich strengem antiphlogistischem Verfahren nahm die Heilung einen ungewöhnlich raschen und günstigen Verlauf. Als ich den Kranken im Monat Juli in dem Hospitale St. Francesco in Mailand sah, war derselbe als reconvalescent zu betrachten. Sowohl von der dura mater als von dem äussern Periost und der diploëtischen Substanz hatte sich eine feste neugebildete Knochenschale vorgeschoben, wodurch der Substanzverlust des Knochens beinahe vollständig gedeckt war. Die noch offene granulirende Wundfläche hatte ein frischrothes Aussehen. — In Folge verschiedener Diätfehler, wohl aber mehr unter den gerade herrschenden Hospitaleinflüssen nahm die Wunde plötzlich Anfangs August eine fahle, grauliche, welke Beschaffenheit an, und bedeckte sich mit jenem ominösen diphtheritischen Belege. In 5 Tagen unterlag der Kranke unter Hinzutritt typhöser Symptome.

Ich dehnte meine anatomische Untersuchung (am 7. August 1859) nur auf die Stelle der Verwundung und namentlich auf das Gehirn aus. Die Eingangsöffnung des Schusscanals war durch eine, etwa der Grösse einer Haselnuss entsprechende Grube bezeichnet, welche sich inmitten eines gelblich weissen, härtlichen Bezirkes befand, der von dem umgebenden Nervengewebe bedeutend abstach. Ein Durchschnitt durch die fragliche Stelle zeigte, dass das interstitielle Narbengewebe gegen die Oberfläche fester, gegen den erweiterten Grund des Schusscanales, in welchem das Projektil gelegen hatte, nachgiebiger und zarter war. Das Mikroskop bestätigte, dass nur an der Oberfläche das Narbengewebe sein völlig ausgebildetes, faseriges Gefüge erlangt hatte, dagegen in der Tiefe zum Theil noch auf der Stufe einer interstitiellen Hyperplasie von formloser Bindesubstanz und eingelagerten reichlichen Kernen und Zellen stehen geblieben war. Demnach durfte man schliessen, dass der Grund der oberflächlichen Grube mit der Zeit noch gehoben worden wäre.

Kurz zuvor hatte ich die Leiche eines österreichischen Infanteristen untersucht (2. August 1859). Er war angeblich bei Montebello von einer französischen Linienkugel getroffen worden, welche mit gänzlicher Zertrümmerung des linken Augapfels durch die Orbita in die Schädelhöhle eingedrungen war. Es gelang erst im Verlaufe mehrerer Wochen, das Projektil und verschiedene Knochensplitter zu entfernen. Die Heilung war ebenfalls im besten Gange, als ich den Kranken im Monat Juli in dem Hospitale St. Francesco sah. Heftige Kopfschmerzen und zeitweilige Schwindelanfälle, über welche sich der Verwundete in den ersten Wochen zu beklagen hatte, waren gänzlich eingeblieben. Auch

war das Sehvermögen des rechten Auges, welches anfänglich bedeutend vermindert erschien, wesentlich verbessert. Eine bisher wenig beachtete einfache Perforationswunde des Oberschenkels lieferte immer noch einen schlechten und profusen Eiter, ohne dass sich eine bestimmte Veranlassung nachweisen liess. In der Nacht vom 25. auf den 26. Juli trat plötzlich ein Schüttelfrost auf. Am Morgen finde ich die Wundränder geschwollen; die ganze Umgebung ist geröthet. Innerhalb der nächsten 48 Stunden bildeten sich secundäre pyämische Abcesse an verschiedenen Stellen des Körpers, namentlich auch an der Stirne. Wiederholte Schüttelfröste. Tod am 30. Juli.

Die anatomische Untersuchung zeigte, dass der Substanzverlust des linken vordern Gehirnlappens nur theilweise durch eine gelbliche zähschleimige Masse ersetzt war. Die mikroskopische Untersuchung wies ihren Zusammenhang mit der interstitiellen Bindesubstanz nach. Sie war grösstentheils formlose Grundmasse mit zahlreichen kernigen und zelligen Elementen. Noch nirgends war es zu einem dichten Fasergewebe gekommen.

Diese beiden Fälle mögen als Beweis für die verschiedene Zeitdauer dienen, welche die cicatricielle Ausfüllungsmasse zu ihrer Ausbildung bedarf. Ein genauerer Termin liess sich nicht feststellen. Im Allgemeinen konnte ich bestätigen, **dass die Regeneration des Knochens weit früher vollendet ist, als die Ausfüllung des Nervenschusskanales mit faseriger Narbenmasse.**

Der Prozess ist bei Gehirn und Rückenmark wesentlich derselbe. Wichtig erscheint die Erfahrung, dass auch bisweilen in solchen Fällen eine Wiederkehr der anfangs unterbrochenen sensiblen und motorischen Leitung vorkommt, in denen die Vereinigung der getrennten Wundränder auf die oben angegebene Weise vor sich ging. Man hat dies aber durch die Benutzung, ich möchte sagen, **collateraler Leitungswege** zu erklären.

c) **Es kommt auch eine ächte Regeneration von centraler Nervensubstanz vor.** Dieser Vorgang scheint ziemlich selten zur Entwicklung zu gelangen, so dass sein positiver Nachweis bisher noch gänzlich fehlte. Ich habe vorzüglich einen Fall beobachtet, welcher mir Aufschluss über die anatomischen Verhältnisse der centralen Nervenregeneration zu geben im Stande war.

Er betraf einen jungen Böhmen, dem eine französische Vollkugel bei Palestro die Gegend des rechten tuber frontale einschlug, und etwa zolltief in die Substanz der Grosshirnhemisphären eindrang. Erst 8 Tage später soll das Projektil in einem Hospitale von Vercelli ausgezogen worden sein. Die Wunde ging hierauf rasch ihrer Heilung entgegen, indem auch diesmal die Knochenregeneration auffallend schnell fortschritt. Mitte Juli kam er nach Mailand, und hatte hier das Unglück, an einem seit Jahren schmerzlos bestehenden, kleinen rechtseitigen Leistenbruch eine Einklemmung zu erleiden. Die Reductionsversuche waren zu lange fortgesetzt worden. Die Darmschlinge verbrandete und ergoss einen Theil des Inhaltes in den Bruchsack. Patient befand sich unmittelbar hierauf sehr wohl. Allein eine rasch sich entwickelnde Peritonitis exsudativa schloss 24 Stunden später die Scene.

Trotz der interessanten übrigen Verhältnisse wandte ich mein Hauptaugenmerk auf die Kopfverletzung. Der kurze Blindkanal, welchen das Projektil in dem rechten Grosshirnlappen verursachte, war mit einer an den Rändern gelblich durchscheinenden, im Centrum graulich opaken Substanz ausgefüllt. Die genaue mikroskopische Untersuchung zeigte, dass zunächst von den Wundrändern eine ähnliche Bindesubstanzwucherung hervorging wie in den vorigen Fällen. Dieselbe zeigte spärliche Fibrillen, wenige anastomosirende und massenhafte freie sehr kleine Zellen und Kerne in einer zähflüssigen Grundmasse. Gegen die Mitte der Ausfüllungsmasse wurden verschmolzene Faserzellen häufiger. Manche derselben hatten einen langen Kern. Die Zellhüllen zeigten oft bedeutende, faserartige Verlängerung. An diesen Gebilden, theilweise in denselben, kam ein krümeliger, markartiger Inhalt zum Vorschein.

Noch weiter im Innern fanden sich zarte Fasern, welche den Remak'schen sehr ähnlich sahen, keinen Axencylinder zeigten, und einen feinkörnigen Inhalt einschlossen. Manche derselben liessen randständige Kerne hervortreten. Die grössere Resistenz dieser Gebilde gegen die Kali- und Natronlösung unterschied dieselben von dem Bindegewebe und den Remak'schen Fasern. An einzelnen jener Bandstreifen trat deutlich eine vom Inhalte unterschiedene dunkelrandige Zellhülle hervor. Der Inhalt erscheint bisweilen streifig. An andern, etwas voluminösen Fasern, zeigte sich zwischen der deutlich unterschiedenen Markscheide und dem bandartigen Mittelstreifen eine fettartige, granulöse Masse, welche stellenweise dem Rande ein buchtiges Aussehen verlieh. An einzelnen Fasern, welche sich besonders dunkelrandig darstellen, sind jene fettartigen Krümel zu einer homogenen Schicht zusammengeflossen, und geben sich als Myelingehalt der Nervenprimitivröhre zu erkennen. Manche Primitivfasern des Wundrandes schienen sich verlängert zu haben, und den neu gebildeten Nervenfasern entgegenzuwuchern. Wesentlich verschieden von dem Regenerationsprozess der peripherischen Nervenfasern ist beim Gehirne die **freie Bildung von Primitivröhren von der bindegewebigen Zwischensubstanz**, während in der Peripherie die Restitution des Nerven ausschliesslich durch Wucherung der getrennten Enden des Stammes zu Stande kommt, was auch bei der centralen Nervenmasse der häufigere Vorgang scheint. Zu erwähnen bleibt mir noch, dass manche der oben beschriebenen zelligen Gebilde offenbar als Vorläufer späterer Ganglienzellen aufgefasst werden mussten. —

Es ist möglich, dass der geschilderte Regenerationstypus auch für grössere Substanzverluste des Rückenmarks Geltung hat. Bei einer 2‴ tiefen Hiebwunde des Dorsaltheiles des Rückenmarkes bei einem österreichischen Jäger, in Folge deren eine schleichende, chronische Meningitis spinalis mit tödtlichem Ausgange eingetreten war, fand ich eine fast vollständige Ausfüllung mit der oben geschilderten Bindesubstanz. Dagegen zeigten die Ränder der getrennten Hinterstränge ein ähnliches Verhalten, wie es

an zerschnittenen peripherischen Nervenstämmen beobachtet wird, so dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass eine Reproduktion der Rückenmarksfasern in ähnlicher Weise von den bestehenden Enden aus vor sich gehen kann.

d) Noch glaube ich hier bemerken zu müssen, dass namentlich bei grössern Substanzverlusten des Gehirnes häufig **keiner der beschriebenen reparativen Heilungsprozesse** durchzugreifen vermag, sondern dass eine Ausgleichung nur dadurch zu Stande kommt, **dass eine oder beide Seitenkammern des Gehirnes in entsprechendem Grade durch Anfüllung mit wässeriger Flüssigkeit erweitert** werden. —

Professor *Porta* in Pavia theilte mir aus den Erfahrungen des italienischen Feldzuges von 1848 und 1849, sowie aus dem Feldzuge von 1859 mehrere interessante Belege für dieses Verhältniss mit. Ich selbst hatte wenigstens nach Schusswunden keine Gelegenheit zu einer bestätigenden Section.

B. Wenden wir uns nun zu dem **peripherischen Nervensystem.**

Für die peripherischen Nervenverletzungen durch Gewehrprojek-e sah ich ähnliche Verhältnisse wiederkehren, wie wir sie bei den efässen kennen gelernt haben. Wenn ich mich dahin ausspreche, **ıss die Nerven durch die französischen Hohlprojektile häufiger verletzt urden als durch die Vollprojektile,** so muss ich leider bekennen, dass h hier den sichern Weg der anatomischen Untersuchung nicht in r Ausdehnung habe betreten können, wie bei den Gefässwunden. eitaus die meisten Fälle, bei denen man die Symptome einer Ner-nverletzung beobachtete, bezogen sich auf scheinbar einfache Wun-n der Weichtheile, und boten weder durch die Nothwendigkeit be-ubender Operationen, noch durch einen tödtlichen Ausgang Gelegen-eit zu anatomischer Untersuchung, weshalb ich mich vorzugsweise die Beobachtung im Leben halten musste. Dabei war es unmög-h, sich einen Schluss auf die Art der Verletzung zu erlauben. So annigfaltig dieselben sich gestalten, so einfach und leicht zu verwech-ln sind meistens die Symptome. Oft genug habe ich mich bei Sek-onen überzeugt, wie namentlich zu Anfang die Zustände der Erschüt-rung, Quetschung, Entzündung, Continuitätstrennung kaum von nander zu unterscheiden waren. Den folgenden Angaben wurden ır Fälle zu Grunde gelegt, in denen sich noch in der 2. bis 6. oche hochgradige anästhetische und paralytische Erscheinungen er-lten hatten. Sie betrafen sämmtlich Extremitätenwunden. Um die hlerquellen einer zufälligen Vertheilung in einzelnen Hospitälern nigermassen auszugleichen [1]), wurde diesen Angaben eine möglichst osse Zahl von Beobachtungen zu Grunde gelegt.

Unter 900 theils selbst gesammelten, theils mir mit genauen An-ben überlieferten Fällen, welche sich auf franco-sardische Verwun-

[1]) Jedermann wurde z. B. in dem Ospedale maggiore auf französischer und in m Ospedale St. Francesco auf österreichischer Seite von der unverhältnissmässig gros-n Zahl der Anästhesien und Paralysen überrascht, während wiederum andere Hospitä-kaum einen Fall aufzuweisen hatten.

dete, d. h. auf Vollspitzkugeln, bezogen, kamen 117 Mal Anästhesieen und Paralysen vor, was einem Verhältnisse von 13 % entspricht. Dagegen belief sich die Zahl dieser Complicationen bei 900 Wunden, welche durch französische Hohlkugeln hervorgebracht waren, auf 136, was eine Frequenz von 15 1/9 % ausmachen würde.

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass trotz der grössern Häufigkeit der Schusswunden der untern Extremitäten, dennoch jene Nervenverletzungen in 5/8 der Fälle als Complicationen von Verwundungen der obern Extremitäten auftreten. Es mag sich dies daraus erklären, dass bei den letztern eine verhältnissmässig grössere Zahl von Nerven (plexus brachialis) in engerm Raume bei einander liegt, als an den untern Extremitäten.

Durchgehen wir einige der vorzüglichsten Formen der peripherischen Nervenverletzungen:

Bei der oft auf ein einzelnes Glied beschränkten Commotion scheinen zwar ebenfalls materielle Veränderungen im betreffenden Nervenstamm vorzukommen. Ihr Nachweis ist aber bisher ebensowenig gelungen als an den Centralorganen. Weitaus die häufigsten Verletzungen, welche ich bei den Verwundeten dieses Feldzuges beobachtet habe, waren Quetschungen verschiedenen Grades. Es bestehen in der Literatur zahlreiche Beobachtungen davon, welche bei fehlender anatomischer Bestätigung, wegen allzuleichter Verwechslung mit totaler oder theilweiser Zerreissung sehr misstrauisch aufgenommen werden müssen. Von der auffallenden Widerstandskraft des Neurilems, welche bei Zerschmetterungen des Ellenbogengelenkes schon von *Stromeyer* hervorgehoben wurde (a. a. O. pag. 69), habe ich mich ebenfalls überzeugt. Der so sehr exponirte N. Ulnaris bot mir in einer grossen Anzahl dieser Fälle keine Spuren heftiger Contusion oder Zerreissung.

In einigen Fällen sah ich die gequetschte Stelle des Nerven plattgedrückt, grau-grün entfärbt, erweicht. Die Mehrzahl der in diesem Bereiche liegenden Primitivschläuche war von Mark entleert. Dasselbe hatte stellenweise die Scheide zerrissen. Namentlich an der Gränze der Quetschung fanden sich varicöse Nervenfasern und Hernien des Markes. Je nach der Zeit, in welcher eine gequetschte Stelle untersucht wurde, zeigten sich verschiedene Veränderungen. Die Erscheinungen der Entzündung blieben beschränkt. Nur an den grösseren Stämmen wurde deutliche Injektion beobachtet. An den gequetschten Primitivröhren sah ich manchmal einen moleculären Zerfall, bisweilen auch eine regelmässige Fettmetamorphose durchgreifen. —

Mit wie grossen Schwierigkeiten der Regenerationsprozess des Nerven unter solchen Umständen zu kämpfen hat, dafür habe ich zahlreiche Belege kennen gelernt. *Schiff*'s Experimente haben auch bewiesen, dass die Wiederherstellung der Funktion bei einem einfach comprimirten Nerven länger zögert, als bei einem durchschnittenen. Ja es geht aus denselben sogar hervor, dass die Wiederherstellung der Function länger dauert, wenn man das gequetschte Stück in seiner Stelle lässt, als wenn man es ausschneidet. Der anatomisch-physiologische Vorgang der Regeneration gestaltet sich nach der Elimination des zerquetschten Stückes vollkommen ähnlich wie nach Excision eines Nervenabschnittes.

Scharfe, schnittartige **Trennungen der Nervenstämme** sah ich, selbst bei harter Unterlage und scharfkantigen Deformationen der Projektile, nie bei Schusswunden. Es waren meistens gerissen-gequetschte, unregelmässige Zusammenhangstrennungen, oft mit geringerm oder grösserm Substanzverluste verbunden. *Stromeyer* glaubt nicht, dass in solchen Fällen eine vollständige Heilung möglich sei. Ich habe unter den Verwundeten dieses Feldzuges zahlreiche Fälle untersucht, welche beweisen, dass dies dennoch unter Umständen der Fall ist. Wo ich Gelegenheit hatte, durch das Projektil getrennte Nervenstämme bald darauf zu beobachten, fand ich die Enden nur sehr wenig zurückgezogen, was mir gegenüber dem Verhalten bei Durchschneidungen bemerkenswerth schien. Ich sah dann die Enden anschwellen, hyperplastische Kernwucherungen zwischen ihren Primitivwucherungen auftreten. Aber nicht nur an dem untern Theil, sondern auch an dem obern fand ich einen molekulären Zerfall und Fettmetamorphose der gequetschten Primitivfasern. Fast gleichzeitig rückten hinter ihnen strukturlose Bindesubstanzwucherungen vor, welche sich in der Axe des Stammes einander näherten. Innerhalb derselben erscheinen nach vorherigem Auftreten von Kernreihen bald die Fortsetzungen der Nervenröhren der Wundränder. In Betreff des genauern histologischen Vorganges und seiner Abweichungen bei grössern Substanzverlusten, deren Beschreibung mich hier zu weit führen würde, verweise ich auf *Schiff's* meisterhafte Darstellung in seinem Lehrbuche der Physiologie Bd. I. pag. 125 u. ff.[1]) Während die Nerven, nächst dem Zellengewebe, die nach reinen Schnittwunden am leichtesten wieder verheilenden Organe sind, und ihre **vollständige Regeneration**, selbst nach grösseren Substanzverlusten, eine fast ausnahmslose Regel bildet, sehen wir bei den Nerventrennungen durch Projektile verhältnissmässig selten einen ächten Wiederersatz eintreten.

Häufig fand ich die getrennten Nervenenden durch einen bedeutend dünnern Strang verbunden, welcher hauptsächlich aus den ausgewachsenen Primitivscheiden bestand, aber eine dem Bindegewebe analoge, auch mikrochemisch identische Beschaffenheit zeigte. Oft konnte man durchaus keine weitern Formbestandtheile in diesem Gewebe erkennen. Bisweilen unterschieden sich breitere Längsstreifen, welche die Axencylinder der obern und untern Primitivröhren mit einander verbanden. Markscheiden und Myelininhalt fehlten gänzlich. Wenn nichtsdestoweniger in mehreren solchen Fällen die anfangs eingetretenen sensiblen und motorischen Störungen beinahe völlig verschwunden waren, so glaubte ich darin eine Bestätigung der Annahme zu sehen, **dass der Axencylinder der wesentliche Leiter von Bewegung und Empfindung sei.**

Ich mache hier darauf aufmerksam, dass ich in einer Reihe von Lähmungsfällen die **Empfindung beträchtlich früher wiederkehren sah, als**

---

1) Seither sind weitere wichtige Actenstücke hinzugekommen: Vergl. *Philippeaux & Vulpian* (Compt. rend. 10. Oct. 1859 u. Gaz. de Paris 27. 29. 30. 31. 32. 34. 35. 37. 39. 1860), *Brown-Séquard* (Journ. d. phys. II. pg. 160. 1860), *Schiff* (Gaz. de Par. 49. 1859) und *Landry* (Moniteur des sc. med. 29. Oct. 1860).

die Bewegung. *Schiff* hat hierüber 34 Versuche an Thieren angestellt, welche ergaben, dass sich die Zeit der Wiederkehr der Empfindung zu derjenigen der Bewegung wie 8 zu 15 verhielt. Als Gesetz kann man vorläufig für die **Bewegungsnerven der freien Scelettmuskeln betrachten, dass dieselben viel mehr Zeit zu ihrer Regeneration erfordern als die sensiblen.**

Aehnlich wie bei der Callusformation scheinen auch bei dem Heilungsprozess getrennter Nerven verschiedene Bildungsfehler vorkommen zu können, denen man bisher noch wenig Aufmerksamkeit schenkte. Es handelt sich dabei meistens um eine Art cicatricieller Neurome. Ich habe nur zwei eigene Beobachtungen anzuführen, welche beide durch auffallende Symptome im Leben ausgezeichnet waren.

Einem jungen österreichischen Infanteristen war bei Magenta der linke Oberarm durchschossen worden. Die von Aussen etwa 5″ über dem Ellbogengelenk eindringende Kugel hatte den biceps perforirt und den n. medianus vollständig zerrissen. Man konnte die zurückgezogenen Enden durch die Austrittsöffnung deutlich übersehen. Der Verwundete hatte längere Zeit in Vercelli gelegen, und kam reconvalescirend nach Mailand, wo ich ihn im Ospedale St. Francesco sah. Der Arm wurde fortwährend gebeugt, und Patient beklagte sich über einen heftigen Schmerz, welcher von der Stelle der Verwundung ausgehe und, mit der grössten Heftigkeit oft stundenlang andauernd, ihn meistens am Schlafe hindere. Die Bewegung der Hand war gänzlich gestört. Der behandelnde Arzt vermuthete einen zurückgebliebenen Fremdkörper und eröffnete die schon vernarbte Ausgangswunde des Schusscanales. Die durchschossene Stelle des n. medianus wurde blosgelegt. Es zeigte sich, dass die verschobenen Enden durch eine unförmige bindegewebartige gallertige Masse vereinigt waren, und dass der n. cutaneus internus major mit in dieselbe eingeschlossen war. So viel ich weiss, wurde an dem Kranken kein weiterer Eingriff versucht, sondern mit innern Mitteln gegen die neuralgisch-paralytischen Erscheinungen zu Felde gezogen.

Die zweite Beobachtung betraf einen Fall von Tetanus.

Einem Croaten von 27 Jahren war bei Solferino ein französisches Linienprojektil hinter dem innern Knöchel des rechten Fusses eingedrungen. Schon in der Ambulance gelang es, dasselbe auszuziehen. Als ich den Verwundeten in dem Hospitale St. Francesco Anfangs Juli untersuchte, war eine ziemlich heftige Zellgewebsentzündung in der Umgebung der Wunde eingetreten, diese selbst aber ihrer Vernarbung nahe. Am Abend des 12. Juli klagte der Verwundete über Schluckbeschwerden. Im Laufe der Nacht bildete sich vollständiger Trismus aus, und am Morgen des 13. folgte ein Anfall von Opisthotonus. Derselbe wiederholte sich trotz Chloroforminhalation und bedeutenden Opiumgaben im Laufe des Tages und der folgenden Nacht mehremals. Am 14. Juli Nachmittags trat der Tod ein. Bei der Sektion fand sich eine spindelförmige, c. 5‴ dicke und 7‴ lange Geschwulst im Verlaufe des n. tibialis posticus, welche vollkommen den Bindegewebsneuromen glich. Die mikroskopische Untersuchung zeigte eine ziemlich dichtfaserige Bindegewebswucherung, welche von den Primitivscheiden auszugehen schien, und nur stellenweise bandartige Gebilde erkennen liess, welche als Fortsetzungen der Axencylinder angesprochen werden konnten. Besonders beim Uebergang in den normalen Nerven sah man bisweilen Reihen alternirender Kerne, welche im Centrum der Geschwulst mehr zerstreut lagen. Dass diese unförmige Regenera-

tionswucherung an der Stelle einer wahrscheinlich gänzlichen Nervenzerreissung sich entwickelt hatte, das war in hohem Grade wahrscheinlich. Das Präparat befindet sich in meiner Sammlung.

XIII.

Einwirkung der verschiedenen Geschosse auf Knorpel, Gelenkgebilde, Periost und Knochen.

Was vorerst die **Knorpel** betrifft, so werden uns dieselben vorzugsweise als Gelenkgebilde beschäftigen. Hier sei nur erwähnt, dass bei den Voll- und Hohlprojektilen Brüche und Zerreissungen der Rippenknorpel zu Stande kamen. Wenn dieselben einfach waren, so folgte meistens bald durch Wucherung des Perichondriums eine faserige Vereinigung der Bruchenden. Bei grösseren Substanzverlusten blieb dieselbe unvollkommen. Ich gedenke hier eines Falles von penetrirender Brustwunde in der Gegend der IV. linken Rippe. Ein etwa erbsengrosses Knorpelfragment wurde durch das Projektil in das Lungengewebe gerissen und einige Wochen später mit einem grössern sputum ausgehustet. Die Ränder des Knorpels waren rund und glatt, die histologische Structur zeigte sich völlig unverändert.

Auch wenn die **Gelenkhöhle** nicht durch die Projektile eröffnet wurde, können die heftigsten Entzündungen des Gelenkapparates folgen. Bei Erschütterungen und Contusionen durch Gewehrprojektile sah ich dies seltener als bei den Kugeln des groben Geschützes. Nach einer heftigen Quetschung und Erschütterung des Kniegelenkes durch eine Kartätsche, welche ich bei einem französischen Artilleristen nach der Amputation des Oberschenkels zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich eine eiterige Arthromeningitis, die Gelenkenden durch Ostitis aufgetrieben. In der porösen Diploe derselben zeigten sich ältere apoplektische Herde. Einer war vollständig verjaucht und hatte cariöse Zerstörung der entsprechenden Parthie des Gelenkknorpels angeregt. Es konnte kaum bezweifelt werden, dass diese Extravasate eine direkte Folge der Quetschung und Contusion gewesen waren. Aehnliche Beobachtungen wurden mir auch von Collegen mitgetheilt.

Es fehlt nicht an Belegen dafür, **dass nach heftigen Quetschungen der Gewehr- und Geschützprojektile durch Verbrandung der Haut und des contundirten Kapselstückes nachmals dennoch die Gelenkhöhle eröffnet werden kann.** Ich selbst habe zwei derartige Fälle beobachtet,

welche sich der Mittheilung von *Esmarch* (Resectionen pag. 127) vollkommen anschlossen. Beide Male handelte es sich um beschränkte Prellschüsse des Kniegelenkes mit Absterben rundlicher Hautpartien. Schon wenige Tage später floss aus einer kaum erbsengrossen Oeffnung der Kapsel deutliche Synovia. In einem Falle trat vollkommene Heilung mit Erhaltung der Bewegung in der 7. Woche ein, im andern Falle erschien, und zwar offenbar den buchtigen Fortsetzungen der Synovialkapsel folgend, eine Entzündung, welche in der 11. Woche mit theilweiser Obliteration der Gelenkhöhle schloss.

Vorzugsweise durch Streifschüsse gröberer Projektile sah ich bisweilen die fibröse Gelenkkapsel in grösserer Ausdehnung entblösst. Je nach dem Grade der damit verbundenen Quetschung und Commotion der Gelenkgebilde folgten Entzündungserscheinungen von verschiedener Heftigkeit. Wiederholt wurde bei Streifschüssen der Gewehrkugeln ein ganz gewöhnlicher Heilungsverlauf, ohne Ausbreitung der Entzündung, beobachtet. —

Die Projektile können in den verschiedensten Theilen des Gelenkapparates stecken bleiben. Die Spitzgeschosse scheinen weniger geneigt als die sphärischen, bei den ersten Bewegungen des Gelenkes aus der Oeffnung herauszufallen. Am festesten sassen meistens die unregelmässig deformirten Hohlprojektile, welche man auch bei Amputationen und Gelenkresectionen am häufigsten fand. Ohne die verschiedenen Möglichkeiten hier erschöpfen zu wollen, durch welche sich ein Projektil innerhalb des Gelenkes verbergen kann, erwähne ich, dass dasselbe bisweilen in eine blinde Ausstülpung des Synovialsackes getrieben oder durch Einkeilung zwischen Gelenkbändern zurückgehalten wird. Ein ganz besonderes Interesse bieten jene Fälle, bei denen **Projektile, welche sich gleich Anfangs in der Gelenkfläche festgesetzt haben, durch cariöse Zerstörung des spongiösen Epiphysengewebes bedeutende Senkungen erleiden.**

Unter mehreren eigenen Beobachtungen dieses Vorganges erlaube ich mir, hier nur eines Präparates näher zu gedenken, das ich der Merkwürdigkeit wegen mitgebracht habe.

Einem österreichischen Infanteristen von 25 Jahren war bei Solferino in dem Momente einer starken Beugung des linken Kniegelenkes ein französisches Linienprojektil zwischen den Sehnen des semitendinosus und semimembranosus von hinten her eingedrungen. Vergebens hatte man in der Ambulance und während eines 6wöchentlichen Aufenthaltes in Brescia nach dem Projektile gesucht. Mehrere Male wurden Knorpelfragmente und Knochensplitter entfernt. Es war seit der Verwundung durchaus keine Bewegung in dem Gelenke möglich. Leiser Druck erweckte den heftigsten Schmerz. Die Form der Geschwulst liess keinen Zweifel, dass vorzugsweise der Gelenkkopf der Tibia von Entzündung ergriffen war. Wiederholt wurde die Sonde eingeführt, und die Caries der Glenoidalfläche der Tibia constatirt. Die Behandlung bestand anfangs in einem streng antiphlogistischen Verfahren (Eis und Blutegel) welches man später mit einfachen warmen Cataplasmen vertauschte. Als der Patient in das Hospital St. Francesco gebracht wurde, entschied man sich für die Amputation des Oberschenkels, welcher ich nicht selbst beiwohnte.

Aus der anatomischen Untersuchung theile ich Folgendes mit: Die Gelenkkapsel zeigte eine namhafte Verdickung. Nur noch an der innern [illegible] glenoidalis

Tibia befand sich in der Mitte ein Stück des Knorpels im Zustande des faserig-fettigen Zerfalles. Nach Abspülung der Fläche mit einem leichten Wasserstrahl zeigte sich der grösste Theil des Knorpels gänzlich zerstört, besonders an den Rändern war derselbe durch eine pulpöse, gallertartige Masse ersetzt, welche den porösen Knochen durchschimmern liess und theilweise in denselben sich einsenkte. Die spongiöse Substanz des Caput tibiae bot weitgediehene Osteoporose mit stellenweise tiefern Einsenkungen. Der ganze Margo infraglenoidalis fand sich mit üppiger Osteophytenbildung besetzt, welche in der Gegend der incisura fibularis ihren Höhepunkt erreichte. Nach Innen von der fossa intercondyloidea posterior war der Margo glenoidalis eingebrochen. Der mit Osteophyten begränzte dreieckige Randeinschnitt entsprach offenbar dem Eintritt des Projektiles. Von dieser Stelle zog sich in schiefer Richtung ein durch Schmelzung entstandener, unregelmässiger Halbcanal durch die ganze Ausdehnung das Caput tibiae. Der Margo patellaris war die vordere Gränze. Dieser Halbcanal bestand bei genauerer Betrachtung aus 3 mehr oder weniger abgegränzten Gruben. Im Grunde der vordersten und ausgedehntesten lag in einer Tiefe von c. $1^1/_2$'' das Hohlprojektil, vollständig abgeplattet und zerquetscht, in das poröse Knochengewebe eingesenkt. Die innere steile Wand der Höhle wurde nach oben durch die Eminentia intercondyloidea gebildet. Es konnte demnach nicht zweifelhaft sein, dass diese Höhle durch die von dem Projektile angeregte cariöse Schmelzung entstanden war, und dass sich die Kugel erst dadurch allmählig in eine solche Tiefe gesenkt hatte.

An dieser Stelle habe ich auch zwei Fälle zu erwähnen, bei denen sich die in der Hüftgegend eingedrungenen Projektile beharrlich allen Untersuchungen entzogen hatten, und wo man dieselben bei der nachmaligen Autopsie vollständig in den Gelenkkopf des femur eingeschlagen fand. Namentlich bei einem dieser Fälle war eine ziemlich allseitige Bewegung des Oberschenkels ohne besondere Schmerzen erhalten.

Eine besondere Beachtung verdient der Umstand, dass ein Projektil mit lebendiger Vollkraft die verschiedenen Gelenkepiphysen durchbohren kann, ohne dass das Gelenk selbst dadurch eine primitive oder consecutive krankhafte Affection darbietet. Es sind diese Fälle allerdings sehr selten, aber unzweifelhaft beobachtet worden *(Huguier, Hutin, Longmore, Malmeston, Cortese)*. In der Mehrzahl der Beobachtungen waren die Folgeerscheinungen im Bereiche des Gelenkes sehr schwer. (Vergl. speciellen Theil).

Simon[1]) hat für die sphärischen Projektile durch einige interessante Fälle dargethan, dass dieselben unter Umständen in den spongiösen Gelenkenden der Knochen mit dem Eintritt vollständiger Heilung bleibend eingekapselt werden können. In seiner 2. Beobachtung erfolgte die Heilung schon am 37. Tage, in seiner 3. vom 1. Juni bis zum ersten September. Es ist mir kein einziger Fall bekannt, wo bei einem von der Gelenkhöhle aus eindringenden Projektil eine Einkapselung erfolgt wäre. Während ich 3 constatirte Fälle aufgezeichnet habe, bei denen ein von Aussen direkt in den spongiösen Knochenkopf der Tibia und des Femur eingedrungenes Vollprojektil daselbst

[1]) Simon. Prager Vierteljahrsschrift X, 1. 1853.

einheilte, wurde dies bei dem Hohlgeschoss der französischen Linie nie mit Sicherheit beobachtet. Auch *Cortese* (l. c. pg. 65) hatte i. J. 1859 Gelegenheit, mehrere Fälle von Einheilung massiver Spitzkugeln zu untersuchen.

Die direkten Zerstörungen, welche das Projektil in dem complicirten Gelenkapparat hervorbringt, können sich ebenso mannigfach gestalten als die folgenden pathologischen Prozesse der Entzündung, Schmelzung und Neubildung, und es lassen sich dabei wenig allgemeine Gesichtspunkte feststellen. Eine besondere Erwähnung verdient die **Zerreissung der Bänder** und die **Lossprengung der Gelenkknorpel.** Das Auftreten kleinerer oder grösserer, normal aussehender oder necrosirter und cariöser Knorpelstückchen in dem Wundsecrete ist stets von besonderer diagnostischer Bedeutung, weil die oft schwierige Frage, ob in einem gegebenen Falle die Gelenkhöhle wirklich geöffnet wurde, dadurch sicher beantwortet ist. Ich habe namentlich nach der Einwirkung grober Geschützprojektile, aber auch in Folge ausgedehnter Bänderzerreissung durch Gewehrgeschosse wiederholt **Luxationen** eintreten sehen. Auf die Hinneigung aller Gelenke zu sehr heftigen und chronisch deformirenden Entzündungen braucht kaum besonders hingewiesen zu werden. Das häufige **Zurückbleiben von Fremdkörpern in der Gelenkhöhle** zeigte sich auch diesmal als eine der gefährlichsten Complicationen. Besonders gilt dies von den Knochensplittern. In der Mehrzahl der penetrirenden Gelenkschusswunden findet eine Fractur der Knochenknöpfe statt. Oft nach Monaten konnte man aus der Oeffnung der Kapsel Trümmer derselben entfernen. Ich muss hier noch besonders an die **Knorpelgeschwüre und consecutiven Arthrophlogosen erinnern, welche sich bisweilen in Folge einer bis an das Gelenk sich fortsetzenden Knochensplitterung ausbilden.**

Beim Kniegelenke kann ein sogenannter **Haarseilschuss** oder ein durchgehender Schusskanal im Bereiche der sog. bursa extensorum **die Kapsel durchbohren, ohne dass die übrigen Theile des Gelenkapparates bedeutend leiden.** Auch an andern Stellen des Kniegelenkes kamen bisweilen Durchbohrungen vor, welche auffallend rasch heilten, ohne dass die mindeste Störung der Bewegung zurückblieb. An den übrigen Gelenken wurde dieses Verhalten seltener beobachtet. In der Regel konnte man bei allen schweren penetrirenden Schusswunden grösserer Gelenke im günstigsten Falle durch Anchylose, meistens aber nur durch Amputation und Resection einen glücklichen Ausgang erzielen. Erschöpfende Eiterungen und pyämische Complicationen waren, wie wir später sehen werden, die häufigsten Gefahren.

Unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen die **Veränderungen, welche das Periost durch die Projektile erleidet.** Seine Schicksale entscheiden häufig über das Loos des Knochens, und auf seine osteoplastischen Eigenschaften hat man die sog. sub- oder intraperiostalen Resectionen gegründet, welche zwei italienische Chirurgen diesmal auch in die Militärchirurgie einzuführen suchten. Diesen Gegenstand werden wir einer besondern Betrachtung unterwerfen.

Unter den Veränderungen des Periostes erwähne ich in erster Linie die bisher wenig beachteten **subperiostalen Blutextravasate** in Folge von bedeutenden Prellschüssen kleiner und besonders gröberer

Projektile. Es schliesst sich dieser Zustand, den ich in einer Reihe von Fällen beobachtet habe, in pathologisch-anatomischer Beziehung vollkommen an den Thrombus neonatorum, besonders wenn derselbe an dem Schädel vorkommt.

So untersuchte ich in dem Osp. St. Francesco einen ungarischen Jäger, welcher von einem Granatsplitter in der Gegend des linken Scheitelbeines getroffen worden war, und an den Folgen einer penetrirenden Bauchwunde in der 7. Woche nach der Verletzung starb. Als ich die dem linken Tuber parietale entsprechende gänseeigrosse Geschwulst einschnitt, fand ich das Pericranium durch einen missfarbigen braunen Brei emporgehoben, welcher vorzugsweise aus Faserstoffdetritus und necrosirten, mit Pigmenten gemischten Blutkörperchen bestand. Das Pericranium schien an dieser Stelle durch Wucherung an der Innenseite bedeutend verdickt, und im Umkreise der Geschwulst war der erste Beginn einer Osteophytenvegetation nachweisbar.

In einem andern Falle, welcher das Femur betraf, war der subpereostale Thrombus in Verjauchung übergegangen, welche sich auf die umgebenden Gewebe fortsetzte. Eine ergiebige Incision verschaffte freien Ausfluss, und der Prozess wurde glücklich beendigt. Unter solchen Umständen können namentlich auch cariöse Knochenzerstörungen hervorgerufen werden. Bisweilen kommt es zu baldiger Resorption des Blutergusses mit inniger Anlöthung des Periostes an den Knochen. Meistens geht damit eine osteophytische Neubildung Hand in Hand.

Die gewöhnlichste Erscheinung bei heftigen Contusionsschüssen der Beinhaut ist eine Periostitis mit ihren bekannten Charakteren und Ausgängen. Als die wichtigsten unter denselben verdienen der Abscess und das brandige Absterben mit ihren Gefahren für das Leben des Knochens hervorgehoben zu werden. Bei Streifschüssen, namentlich grober Projektile, wird das Periost nicht selten in grössern Strecken vom Knochen abrasirt, und es folgten Necrosen von verschiedenem Umfange.

Bei ausgedehntern Knochenzertrümmerungen erleidet beinahe immer auch die Beinhaut Zerreissungen und Zerstückelungen.

Wenden wir uns nun zu den **Einwirkungen der Geschosse auf das Knochengewebe.** Die deutschen Militärchirurgen waren geneigt, in dieser Beziehung keinen Unterschied zwischen sphärischen und cylindroconischen Projektilen anzuerkennen.

Einen auffallenden Contrast hierzu bilden die Berichte der französischen und englischen Chirurgen aus der Krimm. Sie schildern **übereinstimmend die furchtbarere Einwirkung, welche die cylindroconische Kugel gegenüber der sphärischen auf das Knochensystem ausübe.** Halten wir uns zunächst wiederum an *Baudens*, *Macleod* und *Longmore* (l. c.), so überbieten sich dieselben in ihren Schilderungen. *Macleod*[1]) nennt unter Anderm die Einwirkungen der sphärischen Kugel auf die Knochen „a perfect bagatell" gegenüber denen des Spitzprojektiles. Dieses bringe hauptsächlich weit ausgedehntere Splitterun-

[1]) a. a. O. pag. 112.

gen hervor als das sphärische Geschoss, es sei aber auch überhaupt die Frequenz der Frakturen bei dem cylindroconischen Projektile absolut grösser als bei dem sphärischen. *Macleod* und *Baudens* versichern, dass sie nicht selten den humerus von einem Ende zum andern und das femur vom trochanter major bis zum Kniegelenke haben splittern sehen. *M.* berichtet, dass ihm nie ein Fall vorgekommen sei, wo nicht eine Spitzkugel, wenn sie an einen langen Knochen anschlug, eine vielfache und ausgedehnte Splitterung bedingt hätte. Abgesehen von einer offenbaren Uebertreibung, welche in diesen Aussprüchen liegt, dürfte **die überlegene Wirkung des cylindroconischen Geschosses** aus dem, was wir früher über dasselbe angeführt haben, klar hervorgehen, obschon wir den Grund hiervon nicht wie die Engländer in der Form der Projektile, sondern in dem durch die Vervollkommnung der Waffe erzeugten **grössern mechanischen Moment** derselben suchen zu müssen glauben. Dass der Unterschied der Masse und des Gewichtes, welcher von vielen neuern Schriftstellern betont wurde, diesen Einfluss nicht bedingen konnte, haben wir früher klar nachzuweisen versucht, und der beste Beweis hierfür lag darin, **dass trotz der bedeutenden Gewichtsunterschiede, welche bei den cylindroconischen Geschossen der beiden italienischen Armeen bestanden, dennoch kein Missverhältniss zwischen der Frequenz und Ausdehnung der Fracturen auf beiden Seiten nachgewiesen werden konnte.** Ich habe zwar in dieser Beziehung eine Statistik erhoben. Dieselbe führte aber zu so geringen Unterschieden, dass sie in das Bereich der Fehlerquellen fielen. Wenn irgendwo, so kommt es hierbei auf **genaue Kenntniss der Distanzen** an, in welchen die Verletzungen stattfanden, d. h. auf die Beurtheilung der Grösse der Geschwindigkeit und der lebendigen Kraft, welche das Geschoss im Momente der Verwundung besass. Jeder Militärchirurg weiss aber, wie schwer dieser Umstand bisweilen anamnestisch zu begründen ist.

In Betreff der **Frequenz der Frakturen langer Röhrenknochen im Allgemeinen** gelangte ich zu überraschend ähnlichen Resultaten wie *Macleod*. Unter 10000 Verwundeten aus den Hospitälern von Mailand und Brescia befanden sich 1150 Frakturen langer Röhrenknochen, (Partielle Trennungen, einfache Brüche und Zertrümmerungen liessen sich nicht sondern). Es würde dies einem Verhältnisse von 11,50 % entsprechen. Hinsichtlich der Voll- und Hohlprojektile trat kein bestimmter Unterschied in der Frequenz der Frakturen hervor. Wie sehr die Häufigkeit der Knochenbrüche in den einzelnen Hospitälern schwankte, das mag z. B. aus der Gegenüberstellung des Osped. Seminario in Vercelli und des Osp. militare in Pavia ersehen werden. Dort betrug die Frequenz der Frakturen c. 35 %, hier dagegen kaum 6 %. *Macleod* fand unter 8809 Verwundeten in der Krimm 997 Frakturen der langen Röhrenknochen, was eine Häufigkeit von 11,31 % ausmachen würde.

Bei der folgenden Betrachtung der einzelnen pathologisch anatomischen Veränderungen der Knochen bei Schusswunden werden wir wiederum die cylindroconische Voll- und Hohlkugel einander gegenüberstellen.

Vor Allem aus habe ich zu erwähnen, dass ich sehr zahlreiche Fälle in den italienischen Lazarethen untersucht habe, bei denen beide Arten von **Projektilen durch den Knochen abgelenkt** worden waren, ein Verhältniss, welches die französischen und englischen Autoren beinahe für unmöglich halten. Am häufigsten sah ich solche Ablenkungen an dem Schädeldach und den Schäften der Röhrenknochen, am seltensten an den Gesichtsknochen.

Die Knochen scheinen bei dieser Gelegenheit allerdings in der Mehrzahl der Fälle wenigstens äusserlich nicht verletzt, doch erleiden sie häufig **Contusionen**, welche zwar die Elasticitätsgränze der compacten Knochensubstanz nicht überschreiten, dagegen in dem spongiösen Gewebe, und namentlich in dem sog. Marke mehr oder weniger tiefe Veränderungen hervorbringen. Auch in diesen Theilen können sich apoplectische Herde von verschiedener Ausdehnung bilden, welche allerdings unter günstigen Umständen gefahrlos liegen bleiben, und resorbirt werden, aber im Falle der Verjauchung den Knochen und das ganze Leben noch in weit höherm Grade bedrohen, als die subperiostalen Thromben.

Als einer der gefährlichsten Zufälle, welchen die Militär-Chirurgie bisher vorzugsweise im Zusammenhang mit den Amputationen und Schussfracturen betrachtet hat, den ich aber wiederholt als Folge heftiger Contusionen und Commotionen des Knochens beobachtete, ist die **Osteomyelitis** zu nennen.

J. Roux, Chefchirurg der Marine in **Toulon**, hat, gestützt auf Beobachtungen an Verwundeten des italienischen Feldzuges 1859, die Aufmerksamkeit der chirurgischen Welt durch ein Mémoire an die Acad. de méd. in hohem Grade auf diesen Prozess gelenkt und Veranlassung zu sehr weitläufigen Discussionen gegeben. Wir werden den extravaganten Schlüssen, welche der Autor für die Therapie der Schusswunden, resp. für die Gliederabsetzungen gezogen hat, an geeigneter Stelle im speciellen Theile wieder begegnen. Hier sei es zunächst nur meine Aufgabe, **die anatomische Grundlage der Frage**, nach meinen eigenen zahlreichen Untersuchungen, etwas näher zu beleuchten. *Roux* stellt die kühne Behauptung auf, „**dass die unvermeidliche, constante Folge jeder Schussfractur eine fortschreitende Osteomyelitis sei, welche schliesslich den ganzen Knochen ergreife**". Als anatomische Stadien unterscheidet er den Zustand der **Hyperämie**, der **Erweichung**, der **Eiterung**, welche gewöhnlich einige Monate nach der Verletzung den ganzen Knochen ergriffen habe, aber selbst ein Jahr zu ihrer Vollendung umfassen könne. Er nimmt ferner **zwei Stadien** an: im ersten sei die Entzündung und Eiterung der Weichtheile diffus, die Osteomyelitis aber beschränkt, im zweiten verhalte es sich umgekehrt. Ich glaube mich dagegen zur Aufstellung folgender Sätze berechtigt:

1) Die eigentliche Osteomyelitis ist bei Schussfracturen ein ziemlich seltener Prozess. Von jenen progredienten Formen habe ich nur wenige Beispiele trotz besonders auf diesen Gegenstand gerichteter Untersuchungen aufzufinden vermocht.

Diese Krankheit beginnt mit einer **Hyperämie** des Markes im Centralcanal, welche sich durch das spongiöse Gewebe bis an die Corticalschicht fortsetzt. Die theils durch das Trauma bedingten, theils in Folge der Thrombosen und passiven Hyperämien entstehenden Blutergüsse färben die folgenden Exsudate. Es tritt bald eine **Wucherung des die Gefässe begleitenden Bindegewebes** ein, welche vereint mit der Hyperämie die **schwammartige Hervorquellung** des **Markes** aus dem eröffneten Markkanal bedingt. Durch die Bindegewebsplastik wird der Markkanal gewöhnlich früh **central verschlossen**. und ein Fortschritt dadurch gehindert. In günstigen Fällen geht aus diesen Vorgängen eine auf das untere Fracturende beschränkte **Sclerose** hervor. Häufiger aber **zerstören** die wachsenden Granulationen die Knochensubstanz durch Druck, durch Abschneidung der Ernährung, oder durch eigentliche Ulceration. Das Periost betheiligt sich in analoger Weise. Es können Abscesse entstehen, welche entweder nach dem freien Fracturende durchbrechen, oder eingekapselt werden, wobei sie durch regressive Umwandlung resorptionsfähig zu werden vermögen. Ausgang in Caries ist dabei selten. Wohl aber beobachtet man als sehr häufige Folge eine **Necrose des Knochenendes** mit den ihr zukommenden Veränderungen.

Diese Form ist ungleich häufiger als die **diffuse, progredirende Osteomyelitis**, zumals als deren acutes Auftreten. Hierbei schreitet die Hyperämie des Markes gewöhnlich in der Längsachse unter schnell zu Eiter sich transformirender Granulationsbildung fort, und es kann hierdurch die gesammte spongiöse Substanz schnell zu Grunde gehen, was aber selten geschieht, Meistens kommt es zu partiellen Centralnecrosen und zur Bildung eiteriger Infiltrate und Infarcte, wodurch bei weiterer regressiver Metamorphose eine Art infiltrirter Tuberculose (Nelaton) entstehen kann. Jauchiger Zerfall ist selten. **Niemals** tritt dabei ein solches Wechselverhältniss in den Veränderungen der Weichtheile auf, wie es *Roux* gesehen haben will. Das Periost spiegelt die im Knochen beschriebenen Vorgänge gleichfalls ab, wovon ich nur sehr seltene Ausnahmen kenne. Gewöhnlich betheiligt es sich in der Form einer **purulenten Periostitis**, wobei Eiter zwischen Beinhaut und umgebende Weichtheile abgesezt wird. Er kann aber auch zwischen die Maschen des Periostes infiltrirt auftreten, und führt dann nicht selten zu partieller Necrose derselben. Wird dagegen durch die Eiterung die Beinhaut vom Knochen abgehoben, so ist dies der für das Leben des Knochens bedenklichste Vorgang. Die **fibröse Periostitis** ist seltener und endigt mit Verdickung des Periostes; die **hämorrhagische Periostitis** scheint ein der Pachymeningitis haemorrhagica *(Virchow)* ähnlicher Process zu sein und selten vorzukommen, wiewohl ich ihn gerade in den Lazarethen öfter als in Civilhospitälern gefunden habe. Die **osteoplastische Beinhautentzündung** endlich ist ein sehr häufiger Vorgang, welcher als regelmässiger Begleiter der mit und ohne Necrose eintretenden Heilung angesehen werden muss, und entweder schon früh oder nach Entleerung der Eiterherde zur Appositionshyperplasie des Knochens oder zur Bildung einer Capsula sequestralis führt. Die **Necrosen** richten sich zunächst nach den Formen der Fracturfragmente und den Gränzen fortgesetzter intraperiostaler Spalten. Sie können die ganze Dicke der Knochen umfassen, aber auch blos auf Central- oder Corticalschichten beschränkt bleiben. Auf **Gelenke** schreitet diese Form der Osteomyelitis, entgegengesetzt ihrem spontanen Auftreten, **fast nur dann fort, wenn sich Spalten der Fractur** bis **in die Epiphysen forterstrecken. Hier kann es dann zu Knorpelulcerationen**, puru-

lenter Synovitis, deformirender oder selbst jauchiger Arthritis universalis kommen. Gewöhnlich gesellen sich zu diesen tiefern Prozessen ausgedehnte phlegmonöse Affectionen der Weichtheile, welche besonders durch die traumatischen Veränderungen begünstigt, mit Abscedirungen, Eiterinfiltrationen und Zellgewebsnecrosen verlaufen. Die ungünstigsten Combinationen dieser Form der Osteomyelitis sind die **Osteophlebothrombosis diffusa** und die eigentliche **Myelophlebitis.** Während die erstere durch die gewöhnlich bei Trümmerbrüchen zur Verjauchung neigende Eiterung zu Zerfall und fauligen Metamorphosen der Pfröpfe leiten kann und zur Septicaemie disponirt, zieht die letztere namentlich häufig metatsasirende Complicationen der Osteomyelitis und pyämische Krankheitsbilder nach sich.

Das ist das Bild der wirklichen Osteomyelitis! Keiner der zahlreichen Opponenten, welche in den Sitzungen der Academie sich gegen *Roux* erhoben (*Legouest, Larrey, Jobert, Robert*) hat die Frage mit Klarheit von ihrer anatomischen Seite entwickelt und es versucht, hier die Quellen des Irrthumes aufzudecken, von welchem *Roux* befangen ist. Was auch in dieser Richtung geltend gemacht wurde, leidet an denselben Mängeln präciser Unterscheidung!

2) **Was für Vorgänge sind es, welche Roux mit der Osteomyelitis zusammenwirft, und welche jenen Thatsachen, auf welche derselbe sich beruft, den Schein der Wahrheit verleihen konnten?**

a) Wenn *Roux* die Osteomyelitis nach Schussfracturen für eine unausbleibliche Erscheinung erklärt, so **kann er hierbei nur jene Vorgänge im Auge haben, welche bei jeder Fractur als Vorläufer und Vermittler der Heilung und Knochenreparation auftreten.**

Anatomisch physiologisch sind diese Prozesse der Entzündung so nahe verwandt, dass nur ein alterthümlicher, ontologischer Standpunkt den Versuch einer Trennung veranlassen könnte. Nicht das Wesen, sondern die Begränzung und der Endeffect derselben, abgesehen von den klinischen Erscheinungen, auf die wir später zurückkommen werden, begründen eine rationelle Scheidung. Die Hyperämie, die Granulationsbildung von dem die Gefässe begleitenden Bindegewebe finden sich hier wie dort. Der Prozess kann eine beträchtliche Ausdehnung haben, je nach dem Gebiet der Gewebe, welche sich entsprechend der Grösse des Substanzverlustes an den reparatorischen Vorgängen betheiligen müssen. Aber **die Gewebsneubildung tendirt hier stets zur Darstellung schliesslich osteoplastischer, zur Dauer bestimmter Elemente.** Die Eiterung hat nur die Bedeutung eines oft unvermeidlichen Coeffectes der traumatischen Reizung und betrifft fast nur die den Knochen umgebenden Weichtheile. Von einer Neigung zur Diffundirung, zur stetigen Progression ist hier Nichts zu bemerken. Vielmehr concentrirt sich der Prozess immer mehr auf den Effect der Callusbildung. Dass zahlreiche Anknüpfungspunkte an die wirkliche Osteomyelitis gegeben sind, dass man zahlreiche Uebergänge beobachtet — wer wollte das leugnen? Dass aber in den geschilderten physiologisch beschränkten Vorgängen eine jener Gefahren gegeben seien, welche *Roux* gegen eine Continuitätsamputation geltend macht — **wer könnte das im Ernste glauben?**

b) Es kommen gerade in jener späten Zeit, in welcher *Roux* seine gefährliche Osteomyelitis verlegt, bisweilen Veränderungen vor, welche zum Theil den Schein einer Eiterinfiltration und fortdauernden activen Entzündung wecken können, aber **gerade dadurch ausgezeichnet sind, dass sie die Lebenseigenschaften des Knochens herabsetzen, eine heftige Reizung durch ein neues Trauma (Amputation) sehr unwahrscheinlich machen:**

α) **Ausgangsstadien der wirklichen Osteomyelitis mit fettig zerfallenen, durch Kalkkrümel vermischten oder einfach eingedickten Eiterinfarkten.**

β) **Rein regressive, aus der diffusen Abschneidung der Ernährung hervorgegangene Veränderungen nach der Richtung der Osteoporose und Markverfettung, wie man sie z. B. an den Knochen bei Tumor albus der Gelenke so häufig neben der vorigen Form beobachtet.**

γ) **Organisatorische und regressive Veränderungen fortgesetzter Thromben, besonders in den Plexus des Markes ausgeprägt.**

Hier liegen, nach meiner Ueberzeugung, die anatomischen Quellen der Täuschung, von welcher *Roux* befangen scheint. Ich glaube aber psychologischer zu Werke zu gehen, wenn ich annehme, dass die eminent glücklichen Resultate, welche er bei seinen Exarticulationen erlebte, den Ausgangspunkt seiner Lehre bildeten, und dass ihnen zu lieb die progrediente Osteomyelitis construirt wurde, welche so geeignet schien, die Amputationen der Continuität in ein gefährliches Licht zu stellen. Während uns die praktischen Consequenzen dieser hochwichtigen Frage im speciellen Theile beschäftigen werden, möchte ich nur als weitere Bestätigung für meine Ansichten darauf hinweisen, dass auch klinischer Seits nach Schussfracturen nur äusserst selten jene Erscheinungen wahrgenommen werden, welche den Prozess der wahren Osteomyelitis immer begleiten.[1])

Ich habe wiederholt Spitzkugeln **zwischen Knochen eingekeilt** gesehen, ohne dass diese gebrochen waren. Es fand besonders häufig in dem Zwischenraum von tibia und fibula, seltener in dem zwischen radius und ulna statt.

Unter den wirklichen Verwundungen des Knochens tritt uns zuerst **der blosse Eindruck, die oberflächliche Grube** entgegen, welche den höchsten Grad der Quetschung des Knochens darstellt. Ich habe dieselbe in einer Reihe von Fällen, namentlich an den compacten Parthien der Extremitätenknochen und des Schädeldaches gesehen. **Meine Beobachtungen bezogen sich nur auf cylindroconische Massivkugeln,** was ich nicht als blossen Zufall betrachten kann, sondern als Folge der viel leichtern Abplattung des Hohlprojektiles ansehen muss. Je nach der Tiefe der gemachten Grube blieb das Projektil entweder in dem Knochen stecken, oder fiel von selbst heraus. Meistens liessen

---

[1]) In Betreff der genauern Würdigung der anatomischen Vorgänge und des freilich in traumatischen Fällen wesentlich modificirten klinischen Bildes verweise ich auf meine Abhandlung über Osteomyelitis diffusa femoris in *Langenbeck's* Archiv. Bd. III. pg. 169.

sich gröbere oder feinere Spalten in einer oder mehreren Richtungen in die umgebende Knochensubstanz verfolgen. Oefters waren aber keine Spuren einer Veränderung in der Umgebung eines solchen Eindruckes aufzufinden [1]). Derartige Gruben scheinen nach der Heilung der Wunde der Weichtheile fortzubestehen, wovon ich mich einige Male überzeugte. Nie beobachtete ich einen Verschluss durch Knochenwucherung oder Bindesubstanz. Bei einem Sträfling, welcher in der Berner Zuchtanstalt im Frühling 1859 plötzlich starb, fand ich in der Gegend des rechten tuber parietale eine mehrere Linien tiefe Impression ohne Spur einer Fraktur der Umgebung oder der Glastafel. Vor 10 Jahren war demselben bei dem Einsturz eines hiesigen Brückengerüstes ein Stein auf die genannte Stelle gefallen. Die mikroskopische Untersuchung ergab eine compactere Knochenmasse in der Umgebung des Eindruckes. Die abgerundeten Ränder waren mit einer feinen, glatten Rinde überzogen, welche mit Ausnahme sehr fragmentarischer *Havers'*scher Canäle eine völlig normale Structur zeigte. Diese dünne Schichte hing innig mit einer aufgelagerten callösen Fasermasse zusammen.

Aus dem Osp. St. Francesco brachte ich ein ähnliches, höchst merkwürdiges Präparat zurück, dessen gröberes anatomisches Verhalten hier genauer geschildert werden soll.

Ein 29jähriger Croate hatte bei der Einnahme von Melegnano von einem auf der Höhe einer Mauer stehenden Zuaven eine Schusswunde an dem Hinterkopf erhalten. Die Vollspitzkugel war aus der Oeffnung sogleich wieder herausgefallen. Die Commotionserscheinungen sollen sehr bedeutend gewesen sein. Als ich den Verwundeten, 4 Wochen nach der Verletzung, zum ersten Male untersuchte, traf ich ihn in vollkommenem Wohlsein. Die Wunde der Kopfschwarte war beinahe vollständig vernarbt. Der genauer untersuchende Finger gelangte in eine, dem Knochen angehörende, bedeutende Grube, welche einen entsprechenden Gehirndruck hätte vermuthen lassen sollen. Nichtsdestoweniger waren in keiner Periode Spuren davon vorhanden. Wenige Tage vor der angeordneten Evacuation wurde der Patient unter sehr vorwiegenden Kopferscheinungen von einer beiderseitigen Pneumonie ergriffen, der er nach wiederholten Recrudescenzen, unter einem typhösen Bilde, in der zweiten Woche erlag.

Die Section ergab durchaus keine Anhaltspunkte, welche einen Zusammenhang zwischen der Verwundung und dem gegenwärtigen Krankheitsbild hätten annehmen lassen. Das Gehirn war hyperämisch, zeigte aber an seiner Oberfläche, namentlich der Impression entsprechend, keine pathologischen Veränderungen. Die Dura mater fand sich hier jedoch im Umkreis eines Thalers mit dem Knochen verwachsen. Das ganze Schädeldach war durch seine compacte Beschaffenheit ausgezeichnet, die Entwicklung schien durch die frühzeitige Verwachsung der sutura sagittalis gehemmt, asymmetrisch. Die Dicke des Knochens betrug in der Umgebung der Verwundung c. 4—5 Mm. An dem linken aufsteigenden Theile der sutura lambdoidea, nahe dem Winkel mit der sutura sagittalis, befindet sich eine schräggestellte, eiförmige Grube, von c. 11‴ Länge, 5‴ Breite und 2½‴ Tiefe. Letztere

---

[1]) Von diesem Zustand existirte bisher kein bestimmter anatomischer Nachweis.

ist nach Hinten etwas beträchtlicher. Die Ränder sind glatt, gleichmässig abgerundet. Die Umgebung trägt keine Spur einer Fraktur und lässt bei durchschneidendem Lichte ein compacteres Gewebe erkennen. Durch die Mitte des Grundes zieht sich die stellenweise lückenhafte satura lambdoidea. Die lamina vitrea zeigt durchaus keine Hervorragung und kaum Andeutungen einer beschränkten Infraction. In praktischer Beziehung ist dieses Präparat von grossem Werthe. Es trägt dazu bei, die Vorsicht, welche gegenwärtig in Betreff der Indication zur Trepanation herrscht, von Neuem zu rechtfertigen.

Die **Bildung von regelmässigen Schusskanälen ohne Splitterung,** welche von den Franzosen und Engländern bei der Spitzkugel in Abrede gestellt werden, habe ich wiederholt zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Die von mir gemachten Beobachtungen bezogen sich ebenfalls **nur auf die Massivspitzkugel.** Aus den bereits wiederholt angegebenen Gründen scheint die Hohlkugel weniger dazu prädisponirt. Wenigstens wurde diesmal kein einziger Fall erwiesen, in welchem ein französisches Linienprojektil einen solchen Schusskanal gebildet hatte.

Einer der Knochenschusskanäle, welchen ich untersucht habe, betraf den humerus, etwa 4″ über dem Ellenbogengelenk. Noch in der 9. Woche waren durchaus keine Zeichen des reparativen Prozesses vorhanden. Die Eingangs- und Ausgangsöffnung waren mit einem Kranze von Osteophyten umgeben. Die Ausgangsöffnung schien etwas umfangreicher als die Eingangsöffnung. In den Wandungen des Kanales steckten noch mehrere kleine Bleifragmente.

In einigen Fällen fand ich den Schusskanal des Knochens mit einer Bindesubstanzwucherung ausgefüllt. Bisweilen war derselbe durch Wachsthum der Knochenwände verengt, in einem Falle beinahe vollständig geschlossen. An allen Präparaten, welche ich sah, war eine üppige Osteophytenbildung nachzuweisen, welche sich bisweilen weithin ausdehnte.

Solche Schusscanäle können **zwei Oeffnungen** besitzen (besonders häufig am Caput tibiae) oder **blind endigen,** wo dann nicht selten das Geschoss so mächtig in die Knochensubstanz **eingekeilt** ist, dass es oft nur durch die Trepanation entfernt werden kann.

Oefters kommen durch die seitlich auffallenden Projektile **Rinnen** (Analogie der Streifschüsse der Bedeckungen) auf der Oberfläche des Knochens vor, welche in ihrem Verlaufe meist dieselbe Weite beibehalten. Es ist dies bei den Massivgeschossen häufiger beobachtet worden, als bei den Hohlkugeln. Diese **Halbkanäle** verschwinden selbst nach langer Zeit nicht vollständig. Ihre Ränder aber flachen sich ab; die Oberfläche der Rinne überzieht sich mit einer glatten dünnen Knochenrinde, und die in der Umgebung angeregte Knochenentzündung gibt zu Sclerose und Osteophytenbildung Veranlassung.

Dass namentlich die Massivprojektile ohne bedeutende Fracturen in spongiöse Knochen eindringen können, und hier unter Umständen durch Knochenneubildung dauernd eingekapselt werden, habe ich bereits bei den Gelenken erwähnt. Als Beweis einer höchst auffallenden Beschränkung der Projektilwirkung erwähne ich einen im Osp.

St. Filippo in Mailand untersuchten Fall. Bei gestrecktem Arme war eine Vollspitzkugel in das Olecranon eingeschlagen, ohne die fossa sigmoidea zu überschreiten und die Trochlea auch nur im mindesten zu verletzen.

Die **Leichtigkeit der Zersplitterung des Hohlgeschosses** zeigt sich bei keinem Gewebe so eigenthümlich wie bei den Knochen. Die Zahl der sich bildenden Bleifragmente, die Richtung, welche dieselben einschlagen, lassen sich nicht näher bestimmen. Einen besonders merkwürdigen Fall, dessen Präparat ich ebenfalls meiner Sammlung einverleibt habe, will ich hier genauer schildern, weil dadurch am besten die eigenthümliche Gestaltung derartiger Schusswunden und ihre bisher nicht gewürdigte praktische Tragweite klar gemacht wird.

Ein Kaiserjäger von 30 Jahren erhielt bei Solferino eine Schusswunde in dem äussern Theile des linken Calcaneus. Die unregelmässig gelappte Wunde befand sich ohngefähr über der Vereinigungsstelle von Calcaneus und Os cuboideum. Sowohl in der Ambulance als in dem Osp. St. Francesco wurden wiederholte Untersuchungen zur Auffindung des Projektiles vorgenommen. Mehrere kleinere und grössere Knochenfragmente, welche man entfernte, liessen eine Zertrümmerung der Fusswurzelknochen vermuthen. Der Sitz des Geschosses blieb unbekannt, um so mehr als durch die nachfolgende Entzündung des Tibio-Tarsalgelenkes, durch Ostitis tarsea und metatarsea und durch eine über den ganzen Fuss fortschreitende Phlegmone diffusa alle Verhältnisse bedeutend geändert wurden. Von der Verletzung an war der Fuss so zu sagen unbeweglich in einer gewissen Plantarflexion stehen geblieben. Unter solchen Umständen schritt man zur Amputation des Unterschenkels im untern Dritttheile. (Die Operation von *Syme* hätte vielleicht genügen können).

Der Haupttheil der Hohlkugel lag, nach der Form der Gelenkflächen convex-concav gebogen und abgeplattet zwischen der Tibia und dem in seiner obern Parthie cariös zerstörten Talus. Ein zweites Bleifragment war zwischen Calcaneus, Talus und Os naviculare ebenfalls in einer durch Schmelzung erweiterten Höhle eingekeilt. Ein drittes, anscheinend eben so grosses Bleistück hatte das Os cuboideum in grosser Ausdehnung zerstört, und steckte am Grunde einer cariösen Höhle, unmittelbar über dem Apparatus ligamentosus plantaris. Mehrere Collegen äusserten die Ansicht, es möchten hier 2 Projektile geladen gewesen sein, was aber bei dem Bestehen einer einzigen Eintrittsöffnung und bei der Form der zersplitterten Bleistücke nicht angenommen werden konnte. Eine Hohlkugel musste sich vielmehr, vielleicht an der vordern, äussern Kante des Calcaneus nach ihrem Eintritt in obige Fragmente getheilt haben. Auffallend war nur der Umstand, dass der Wunde der Weichtheile keine grössere Knochenzerstörung entsprach.

Ich besitze auch das Präparat eines linken Radius, in dessen unteren Theil ein kleines Bleistück eingesprengt wurde, während der Haupttheil des Projektiles die Handwurzel zertrümmerte und die Gelenkkapsel zerriss. Nur in der nächsten Umgebung des Bleifragmentes befindet sich der Knochen im Zustande der Osteoporose. Die stalaktitischen Osteophyten erreichten hier eine besonders vollendete Ausbildung und bedeutende Ausdehnung.

Indem wir uns nun den verschiedenen **Frakturen** zuwenden, welche durch die Projektile zu Stande kamen, **ist zuerst die Absprengung eines beschränkten, verschieden geformten Knochensplitters ohne Total-**

unterbrechung der Knochenachse zu erwähnen. Nach einer vergleichenden Zusammenstellung der einzelnen Formen der Fracturen belief sich die Frequenz derartiger seitlicher Absprengungen auf c. 20 %, wobei wir aber die Schwierigkeiten einer sichern Diagnose im Augen behalten müssen.

Cortese (l. c. pg. 64) hat einen bemerkenswerthen Fall derart bei der Belagerung von Gaeta gesehen. Durch einen seitlich auffliegenden 10 C.M. langen Bombensplitter wurde einem Artillerieoffizier ein c. 6 C.M. langes Stück aus der Tibia herausgeschlagen, ohne dass eine durchgehende Fractur derselben beobachtet worden war. Es ist hierbei meistens ein schiefer Auffallswinkel und eine grosse Propulsionskraft des Geschosses erforderlich, welche die reine und beschränkte Einwirkung (Loch in der Fensterscheibe) allein zu erklären im Stande ist.

Einfache Brüche, den gewöhnlichen subcutanen Fracturen ähnlich, oder durch Wunden der Weichtheile complicirt, kamen auch diesmal häufiger vor, als man anzunehmen gewohnt ist. Meistens waren sie durch **Contusionsschüsse** gröberer Projektile, bisweilen aber auch durch Gewehrkugeln veranlasst. Während *Malgaigne* die fraglichen Brüche in seinem Werke über Fracturen erwähnte, beobachtete zuerst *Paillard* i. J. 1852 bei einem Contusionsschuss einer matten Stückkugel einen einfachen Querbruch des humerus. *Saurel* führt unter 300 Knochenbrüchen, die er in Montpellier genauer untersuchte, 10 einfache Fracturen an, was 3,3 % betragen würde. *Stromeyer* weist, ohne spezielle statistische Angaben, auf die relative Häufigkeit dieser „a priori für unmöglich gehaltenen Brüche" hin, und erzählt besonders ein merkwürdiges Beispiel davon (a. a. O. pag. 166). Ich habe solche einfache Fracturen an den verschiedenen Röhrenknochen, namentlich nach Prellschüssen, angetroffen. Unter 600 genauer charakterisirten Fracturen aus Brescia, Pavia, Mailand und Vercelli kamen sie 33 Mal, also in 5,5 % der Fälle vor. Manche Hospitalrapporte, welche besonders günstige Resultate von Schussfracturen berichteten, scheinen die ungleich leichter heilenden subcutanen Fracturen zu wenig unterschieden zu haben. Diese Verletzungen können ebensogut durch massive, als durch hohle cylindroconische Geschosse zu Stande gebracht werden. —

Ein besonderes Interesse bieten die **aufsteigenden und absteigenden Längsspaltungen der Röhrenknochen** dar. Ein (gewöhnlich mattes) Geschoss kann an der Stelle, wo es den Knochen traf, eine geringe lokale Splitterung hervorbringen, dagegen eine Spaltung in der Längsachse des Knochens bewirken, welche sich oft über einen grossen Theil derselben, bald aufsteigend, bald absteigend, oder nach beiden Richtungen fortsetzt. Es sind diese Formen, welche *Macleod* bei der oben erwähnten Schilderung vorzüglich im Auge gehabt zu haben scheint, **relativ selten**, aber besonders deshalb so ausserordentlich misslich, weil sich ihre Gränzen a priori meist gar nicht genau bestimmen lassen, und oft erst ihre Folgeerscheinungen zu der Wahrscheinlichkeit der Diagnose führen. Unter diesen sind fortlaufende **Ostitis** und **Osteomyelitisformen** mit **Caries** und **Necrosen** zunächst zu erwähnen. Ein Theil der **secundären Necrosen** nach Amputationen,

welche das Ende solcher Spalten nicht erreichten, sind auf diese Weise zu erklären. (Vergl. speciellen Theil.) Besonders wichtig sind die **fortlaufenden periostalen und phlegmonösen Eiterungen**, welche oft allen Mitteln widerstehen und den Chirurgen wegen ihrer Unerklärlichkeit in Verzweiflung setzen können. Eine der furchtbarsten Folgen ist die **Ostitis und Caries articularis**, die **Ulceration der Knorpel** und die **Verjauchung der Gelenke**, die man bisweilen dann eintreten sieht, wenn sich der Spalt in das centrale oder peripherische Gelenkende des Knochens erstreckte. Auf der andern Seite habe ich aber mehrmals derartige Fälle bei accidentellen Krankheiten erlegenen Verwundeten untersucht, bei denen eine callöse Verschliessung solcher Spalten zu Stande gekommen war. Meistens verbinden sich diese Spaltbrüche mit der folgenden Form.

In der Mehrzahl der Fälle wird der **Knochen durch das Projektil mehrfach gesplittert. Es entsteht eine sog. fractura comminutiva.** Die Ausdehnung derselben, sowie die Zahl und Beschaffenheit der Knochentrümmer können sich ausserordentlich mannigfaltig gestalten.

Bei wenigen, grössern Splittern kann, zumal wenn dieselben in Verbindung mit dem Perioste geblieben waren, bisweilen eine mehr oder weniger schnelle und vollständige Consolidation ohne beträchtliche Verkürzung und Deformation vorkommen. Dass auch **mehrfache, vom Perioste losgelöste Splitter bisweilen durch Callusmasse eingekapselt, und mit den Knochenfragmenten wieder verlöthet werden können**, davon besitze ich ein überzeugendes Präparat des Oberschenkelknochens. In der Mehrzahl der Fälle werden aber die einzelnen Splitter in keinerlei Weise zum reparativen Vorgange verwendet. Die mit dem Perioste noch zusammenhängenden Trümmer werden ebenfalls nekrotisch oder cariös, und wirken, wie die gleich von Anfang losgelösten Knochenstücke, als einfache Fremdkörper, welche durch die heftige Entzündung, Verjauchung und Schmelzung, die sie meistens anregen, zu den grössten Hindernissen einer normalen Knochenreproduction gehören. Die sehr geistvolle Eintheilung der Splitter in esquilles primitives, secondaires et tertiaires, welche *Dupuytren*[1]) durchzuführen suchte, hat ein mehr theoretisches als praktisches Interesse. Die Ausdehnung und die Intensität der Zertrümmerung sind die wichtigsten Momente, welche neben dem anatomischen Bau und der relativen Masse des Gliedes auf den reproductiven Prozess influenziren. Die Gränzen, innerhalb welcher überhaupt noch eine Consolidation der Schussfrakturen, namentlich grösserer Röhrenknochen (wie des femur) möglich ist, lassen sich nicht absolut feststellen. In den italienischen Lazarethen kamen nur wenige Trümmerbrüche des femur mit zahlreichen Splittern und einer Ausdehnung von mehreren Zollen zur Heilung. Die grosse Mortalität dieser Verletzungen war, wie in der Krimm, auch diesmal erschreckend.

Im Allgemeinen wurden die zahlreichsten Splitter im Bereiche der Diaphysen, die am wenigsten zahlreichsten an den spongiösen Epiphysen der Röhrenknochen angetroffen. Im Osp. St. Ambrogio in Mailand lag ein französischer Liniensoldat, welchem zu verschiedenen

1) Blessures par armes de guerre I. pag. 389.

Zeiten 55 kleinere und grössere Splitter aus einer Oberschenkelwunde extrahirt worden waren, und in dem Osp. St. Brassede war ich am Morgen des 11. Juli selbst Zeuge, wie einem von Brescia Tags zuvor evacuirten Zuaven nach einander 17 Splitter aus einer Schusswunde entfernt wurden. Bei comminutiven Frakturen durch grobe Geschützkugeln sind die Splitter oft unzählig. Die Projektile können entweder unter den Trümmern liegen bleiben, zwischen einzelne Fragmente eingekeilt werden, oder ihren Weg durch den Theil ganz oder zerrissen fortsetzen. Ich habe nicht gefunden, dass die Beschaffenheit des Projektiles auf Intensität und Ausdehnung dieser Brüche einen wesentlichen Einfluss ausübe.

Was die Statistik der comminutiven Schuss-Frakturen betrifft, so habe ich unter 500 Frakturen aus den verschiedenen italienischen Lazarethen 385 Fälle constatirt, was einem Verhältnisse von 77 % entsprechen würde.

Ein sehr merkwürdiges Verhältniss ist das **Vordringen und Wandern des Projektiles innerhalb des Markkanales, nach Durchbrechung nur einer Wand des Röhrenknochens.** Ein Theil der hierhin gehörigen Beobachtungen bezieht sich auf ein primitives Vordringen des Geschosses (durch Stellungseigenthümlichkeiten des Verwundeten und Schrägheit der Schusslinie etc. bedingt), ein anderer Theil betrifft secundäre Wanderungen. Die erste Erfahrung der Art machte *A. Paré.* (Edit. Malgaigne T. III. pag. 721). Er fand bei der Autopsie des Königs von Navarra bei der Belagerung von Rouen, dass eine in das Schultergelenk eingedrungene Kugel ihren Weg innerhalb des Markcanales bis in die Mitte des humerus fortgesetzt hatte (au beau milieu de la cavité de l'os du haut du bras). *Clot-Bey* (Bullet d. l. soc. de Chir. 22. Dez. 1858) theilte einen Fall mit, in welchem eine in den obern Theil des Markkanales der Tibia eingedrungene Kugel nach 4 Monaten bis in den untern Theil derselben herabgestiegen war und daselbst (ohne dass etwa eine Osteomyelitis dadurch hervorgerufen worden wäre) durch die Trepanation entfernt wurde. Auch ich habe mehrere derartige Fälle zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Sie bezogen sich alle auf das femur. Hier sah auch *Gerdy* zum ersten Male eine besondere Form der Fraktur dadurch entstehen, dass das Projektil nach einer gewissen Wanderung eine höhere Stelle der gegenüberliegenden Knochenwand durchschlägt. Wir werden auf diese sog. **Spiralfraktur** im speciellen Theil zurückkommen. —

Es bleibt uns noch übrig, am Schlusse dieses Abschnittes eine interessante **Verschiedenheit** zu betrachten, welche die diesmal gebrauchten **Projectile bei dem successiven Durchschlagen zweier Knochenwandungen zeigten.** Dieselbe trat vorzugsweise bei Durchbohrungen der Schädelwandungen hervor. Experimente mit sphärischen Kugeln, welche mit besonderem Scharfsinn von dem zu früh verstorbenen Professor *Bernhard Heine* in Würzburg vorgenommen worden waren, hatten gezeigt, dass häufig die erste durchbohrte Knochenwand eine mehr oder weniger regelmässige Oeffnung ohne Splitterung darbot, während die zweite Oeffnung beinahe immer durch eine Zertrümmerung der Knochenwand ausgezeichnet war. Während des Krimmfeldzuges wurde dieser Umstand meines Wissens nicht genauer berück-

sichtigt. Ich habe aus den italienischen Lazarethen eine Anzahl von Fällen gesammelt, welche die obige Erfahrung auch für die Massivspitzkugel vollständig bestätigen. Ich besitze sogar die genaueren Beschreibungen von Fällen, in denen die beiden Oberkiefer, die beiden Darmbeine, und andere Knochen von einer cylindroconischen Vollkugel perforirt worden waren, ohne dass weder die Eingangs-, noch die Ausgangsöffnung eine erhebliche Splitterung darbot. Ich habe im Laufe des Monats September einen aus Brescia kommenden, vollständig geheilten piemontesischen Artilleristen untersucht, dessen beide Schläfenbeine (pars squamosa) bei Palestro von einer Massivspitzkugel durchschossen wurden. Die Eingangsöffnung war durch eine flache Grube mit abgerundeten Rändern angedeutet. Der Ausgangsöffnung entsprach eine leichte Hervorwölbung des Knochens. An den Rändern liessen sich osteophytische Neubildungen, dagegen keine Spuren einer Fraktur oder Fissur durchfühlen.

Die **Hohlprojektile** scheinen in derartigen Fällen beinahe ohne Ausnahme **schon die erste Knochenwand zu splittern.** Wenigstens konnte ich auch durch Nachfragen bei verschiedenen Collegen keine Beobachtung in Erfahrung bringen, welche das bei der cylindroconischen Vollkugel erwähnte Verhalten gezeigt hätte. Die weit leichtere Abplattung und Deformation der Hohlkugel, welche meist unmittelbar in Berührung mit dem Knochen eintritt, scheint die vorzüglichste Ursache davon. In diesem Umstande liegt auch der Grund, dass **Schussöffnungen bei der Hohlkugel beinahe ohne Ausnahme grösser sind, als diejenigen der mit der Spitze eindringenden Vollkugel.** Von der Grösse des Substanzverlustes, welcher auf die angegebene Weise bisweilen an den Schussöffnungen der Gehirnschale zu Stande kommt, mag man sich an einem in meiner Sammlung befindlichen Schädeldache überzeugen.

Dasselbe gehört einem bei Magenta verwundeten, 27jährigen österreichischen Infanteristen an, und zeichnet sich durch besonders dünne Wandungen von durchschnittlich 3—3½ Mm. aus. Das rechte Scheitelbein zeigt dem tuber parietale entsprechend eine rundliche unregelmässige Oeffnung von 16½‴ Länge und 11‴ Breite. Nach unten und vorn ist die Diploïe noch in der Ausdehnung eines mehrere Linien breiten Randes von der compacten Rinde entblösst. Diese zeigt eine nach oben und unten c. 4—5‴ weit sich erstreckende Infraktion. Die beiden Seitenränder sind scharf abgeschnitten. Dem vordern Rand entsprechend zeigt die lamina vitrea einen c. 2‴ breiten infrakturirten Saum. Eine genaue Messung ergiebt, dass trotz der geringen Dicke der Wandung dennoch **die Ausgangsöffnung in der Lamina vitrea durchschnittlich 1‴ grösser ist als die Eintrittsöffnung der compacten Rindensubstanz.** Das fehlende Knochenstück war von der plattgedrückten Hohlkugel in mehrere Fragmente zerspalten und tief in die Gehirnsubstanz hineingerissen worden.

Das **hier angedeutete Grössenverhältniss der Schussöffnungen der Schädelwände fand ich in einer grossen Zahl von Fällen bestätigt. Die Vitrea bricht theils wegen ihrer grössern Sprödigkeit, theils wegen der matter gewordenen Propulsionskraft des Geschosses in grösserm Umfang als die Corticalis.** Selbst bei eigentlichen Kernschüssen habe ich einen solchen Unterschied nachgewiesen. Doch sind Fälle bekannt,

wo sich beide Oeffnungen gleich verhalten. Ich erinnere hier an ein ausgezeichnet schönes Präparat des Musée Dupuytren in Paris (Nr. 31). Der Schädel, welcher von *Larrey* dorthin geliefert wurde, gehört einem 21jährigen bei Esling verwundeten Soldaten an. Der grosse Substanzverlust, welcher sich in der linken fossa temporal. befindet, ist auch hier theilweise auf vorherige Abplattung der Kugel zu setzen. Eine genaue Messung, welche ich vornahm, zeigte mir, dass die Oeffnung in der Glastafel gleich gross wie die der Corticalsubstanz ist. — Es wird aus dem geschilderten Verhalten der Hohlkugel klar geworden sein, weshalb bei ihr weit seltener successive Durchbohrung zweier Knochenwände vorkommt, als bei der Massivkugel. —

Ueber den **reparativen Knochenneubildungsprozess** will ich mich hier nicht besonders verbreiten, da derselbe in den meisten Lehrbüchern der Chirurgie und pathologischen Anatomie ausführlich abgehandelt ist.

Obschon wir die Modificationen der betrachteten Verhältnisse nach den einzelnen Knochen des Körpers erst in dem speziellen Theile dieser Arbeit kennen lernen werden, so habe ich doch schon hier einige besondere Eigenthümlichkeiten der Frakturen des Schädels hervorzuheben, welche mit dessen Bau wesentlich zusammenhängen. Vorerst habe ich darauf aufmerksam zu machen, dass in vielen Fällen, **in denen die elastische äussere Tafel der Einwirkung des Projektiles widersteht, dennoch die Glastafel verschiedene Formen von Infraction, Splitterung und Lossprengung erleiden kann.**

Dieses bemerkenswerthe Verhältniss hat in neuerer Zeit mannigfache Discussionen hervorgerufen. *Beck* legte das Präparat eines in seinem Werke über die Schusswunden mitgetheilten Falles derart am 19. Sept. 1861 der chirurgischen Section bei der Naturforscherversammlung zu Speyer zur Begutachtung vor, weil seine Deutung als isolirte Fraktur der Glastafel von *Stromeyer* (in seinen Maximen abgebildet) in Zweifel gezogen worden war, und auch *Bruns* die Ansicht ausgesprochen hatte, dass anfänglich eine Impression der Corticalsubstanz bestand, welche sich wieder aufgerichtet habe. (Vergl. *Beck* über isolirten Bruch der Glastafel in *Langenbeck's* Archiv Bd. II. pg. 547.) Ich musste nach genauer Prüfung des Präparates die **Auffassung von *Beck* als vollkommen gerechtfertigt** erkennen; wenn auch zwei kleine Fissuren der Corticalsubstanz bestanden, so fand sich doch nichts von einer Impression oder wirklichen Fraktur der Corticalis. Die Mehrzahl meiner Collegen schien derselben Ansicht zu sein. Wie hat man sich diesen Vorgang zu erklären?

1) Die Mehrzahl der Chirurgen bezieht sich auf die verschiedenen Elasticitätsgrade der Schichten der Schädelwände. Man nimmt an, dass die Diploë das nachgiebigste, elastischste Gefüge habe, dass die Corticalis weniger dehnbar, die lamina vitrea am sprödesten sei und dass sich hiernach die Wirkungsweise einer auf den Schädel wirkenden Gewalt verschieden in den einzelnen Schichten offenbare. Und zwar hängt von der Beschaffenheit und der Entwicklung der Diploë hauptsächlich der Grad der Störungen ab. Ist dieselbe stark ausgeprägt, dann wirkt sie wie ein weiches Polster, durch welches die Schwingungen nicht weiter fortgesetzt werden. Umgekehrt splittert die Glastafel, wenn sie stark, aber die Diploë schwach ausgebildet ist.

2) Von grosser Wichtigkeit ist die **Art der Gewalteinwirkung**, vorzüglich das mechanische Moment der Kugel und der Auffallswinkel derselben. Bei den

von mir untersuchten Fällen hat sich gezeigt, dass es vorzüglich matte, rechtwinklich aufschlagende, und sehr schräg treffende, aber propulsionskräftige Geschosse sind, welche zu isolirten Brüchen der Glastafel disponiren.

3) In Betreff des **Mechanismus**, durch welchen die isolirten Brüche der Glastafel zu Stande kommen, hat *Beck* eine recht anschauliche Erklärung gegeben. Er erinnert daran, dass die Corticalisschichte der knöchernen Schädelkapsel einen grössern Bogen beschreibe, einen bedeutendern Flächeninhalt einnehme als die Glastafel. Es kann daher geschehen, dass die Corticalis durch Streckung und Verschiebung ihrer Gewebtheile eine Gewalteinwirkung auszugleichen vermag, während die kürzere, sprödere lamina vitrea diesem Vorgange nicht in gleicher Weise und nicht schnell genug nachzukommen vermag, und deshalb aus ihrer Verbindung gelöst wird.

4) Die noch immer schwebende Frage ist die, ob ein solcher isolirter Bruch der Glastafel bloss durch die **Schwingungen** entstehe, durch welche die Schichten der Schädelwände beim Aufschlagen des Geschosses in Bewegung gesetzt werden, oder ob eine bis auf die Vitrea reichende **Depression** vorausgesetzt werden müsse. Beides kann möglich sein. Wo man aber bei der anatomischen Untersuchung keine solche Impression mehr nachzuweisen vermag, da darf man sich nicht ohneweiters durch die Annahme helfen, dieselbe habe sich wieder ausgeglichen. Dieses Ausgleichungsvermögen hat weit engere Gränzen als man gewöhnlich annimmt (nach *Beck* höchstens eine Linie), und die Corticalis müsste, wenn nicht die Schicht der Diploë ausnehmend dünn ist, zur Erreichung der lamina vitrea meistens ihren Elasticitätscoëfficienten überschreiten und einbrechen. Auch wo dies nicht der Fall ist, überzeugt man sich, dass die Trägheit der Theile zu gross ist, und dass diese auffallendern Impressionen gewöhnlich stehen bleiben.

Abgesehen davon, dass wir auch durch andere Vorgänge auf die Theorie von Erschütterungswellen hingewiesen werden (Gegenfrakturen), giebt uns das Beispiel eines irdenen Geschirres mit innerer Glasur eine Analogie dieser Wirkung. Ein stärkeres Anschlagen vermag ohne Verletzung der äussern Theile eine oft weitgehende Absplitterung der Glasur hervorzubringen.

5) Was die Formen der isolirten Splitterung der lamina vitrea anbetrifft, so sind in dieser Beziehung folgende Momente bestimmend:

a) der Grad des Zusammenhanges mit der Diploë,

b) die Richtung der Schwingungen oder die Grösse des Auffallswinkels. Wenn das Projektil nahezu senkrecht auffiel, so wurde die Vitrea gewöhnlich in 3—4 dreieckigen, mit ihrer Spitze in die verlängerte Treffachse der Kugel fallenden, mit der Basis den Kreis der Gewalteinwirkung überschreitenden Lappen abgelöst. Dieselben waren um so ungleicher, je schräger das Geschoss aufschlug und je inniger der Zusammenhang mit der Diploë schien. Zahlreiche Versuche, welche ich ganz nach der *Beck*'schen Methode anstellte, haben in dieser Beziehung eine auffallende Gesetzmässigkeit ergeben. Doch muss ich darauf aufmerksam machen, dass gewisse, an der Gränze des Pathologischen stehende Veränderungen an der Innenfläche des Schädels einen grossen Einfluss auf Grösse und Form solcher isolirter Glastafelfrakturen ausüben. So besitze ich z. B. das Schädeldach eines Zeigers, welcher an den Folgen isolirter Splitterung und Ablösung der Glastafel starb. Die sulci pro art. mening. med. sind ungewöhnlich tief und zahlreich. Es war hier die Fraktur der lam. vitrea genau den Zwischenräumen der Seitenäste des Hauptsulcus gefolgt.

Unter ähnlichen Verhältnissen kommt es bisweilen auch zu Brüchen der Schädelbasis, welche man bei den Schusswunden bisher noch wenig beachtet zu haben scheint. Wir werden im speziellen Theil mehrere interessante Fälle mittheilen.

Wie bei den Schädelbrüchen durch andere Gewalteinwirkungen, kommen auch durch Projektile einfache, verschieden verzweigte und ungleich verlaufende, mehr oder weniger klaffende, oft bis zur basis cranii sich fortsetzende **Spalten** vor. Weit häufiger fanden sich bei Stück- und Gewehrkugeln **Splitterbrüche** mit Lossprengung verschiedener Fragmente. Ich sah im Osp. St. Francesco eine derartige Fraktur des rechten Scheitelbeins, bei welcher 11 Splitter theils in der Ambulance, theils in dem Hospitale entfernt wurden. Durch consecutive Nekrose wurden in einem Falle von Splitterbruch des Felsenbeins (pars squamosa), den ich in dem Osp. St. Spirito in Verona sah, 14 oder 15 Fragmente ausgezogen. Die **Strahl-** oder **Sternbrüche**, welche ebenfalls hierher gehören, waren ziemlich häufig. Einfache **Löcher** ohne Fraktur kamen am Schädel nur selten, und zwar durch **Massivprojektile** zu Stande, an Stellen von besonderer Dünne der Wandungen. Ich selbst habe nur einige wenige Fälle an dem os parietale untersucht. Die Dislocationen der Fragmente waren sehr mannigfach; meistens waren die herausgeschlagenen Knochenstücke in die Schädelhöhle hineingerissen, oft standen sie aber noch mit der Nachbarschaft in Verbindung und bildeten verschiedene Impressionen. Gegenüber den oben erwähnten isolirten Splittern der Glastafel habe ich anzuführen, dass **bisweilen auch nur die äussere compacte Tafel gebrochen und mit ihren Trümmern in die Diploë gedrückt gefunden wurde, ohne dass die Lamina vitrea eine Splitterung zeigte.**

XIV.

Die ersten Symptome der Schusswunden.

Während die verschiedenen Funktionsstörungen, welche durch die Schusswunden veranlasst werden, nur im Zusammenhange mit den Verletzungen der einzelnen Theile erörtert werden können, so haben wir doch einige Erscheinungen von allgemeinem Charakter schon hier ins Auge zu fassen: Es sind die Phänomene des **ersten Wundschmerzes, der Erschütterung und des sog. Stupors.**

Der **Schmerz**, den ein Krieger bei der Verwundung durch ein Geschoss empfindet, lässt grosse Abstufungen erkennen. Dieselben

hängen vorzüglich ab: von seiner Gemüthsverfassung im Momente der Verwundung, von der Propulsionskraft des Geschosses, von der Natur der Verletzung und von seiner Constitution. Gewöhnlich ist der Schmerz drückend. Der Kranke glaubt eine Last zu fühlen, oder hat die Empfindung, als habe ihn ein schwerer Körper getroffen, ohne ihn jedoch zu verwunden. Später tritt gewöhnlich ein nach der Natur des verletzten Theiles verschieden heftiges Brennen auf. Nicht nur bei einfachen Wunden der Weichtheile, sondern gerade bei furchtbaren Zertrümmerungen und bei ganzen Abreissungen von Gliedern empfindet der Krieger während der Hitze des Kampfes wenigstens anfänglich bisweilen gar keinen Schmerz (Stupor localis). Besonders hat man dies dann beobachtet, wenn grobe Geschützkugeln ganze Glieder abreissen. Der Verwundete bricht zusammen und hat dabei nicht selten den Eindruck, als ob sein Bein in einer Grube stecken geblieben sei *(Hunter.)* Wird ein bestimmter Schmerz empfunden, dann wird er zwar meistens an der betroffenen Stelle wahrgenommen. Doch kommen hier die merkwürdigsten Abweichungen vor.

Obristlieutenant *L.* hatte bei dem Sturme auf Melignano plötzlich das Gefühl, als ob er mit seiner Ferse in einen spitzen Körper getreten sei. Er wird zum Verbandplatz transportirt. Sorgfältig entblösst man die Ferse. Allein nirgends zeigt sich eine Wunde. Dagegen findet sich an dem rechten Hinterbacken ein Schusskanal mit zwei Oeffnungen. Noch auffallender ist die Transposition des Schmerzes in folgendem, aus dem Kampfe am Redan (1855) von *Longmore* (l. c. pg. 28) aufgezeichneten Falle: Ein Lieutenant des 19. Regimentes hat plötzlich die Empfindung, als ob der obere Theil seines linken Armes von einer Kugel getroffen worden sei. Indem er denselben sorgfältig mit dem rechten Arm unterstützt, erklimmt er die Höhe der Vorwerke. Er fordert Wasser. Als er trinken will, bemerkt er, dass sein Mund voll Blut ist, und dass er nicht schlucken kann. Der Arm wurde unverletzt gefunden. Aber eine Kugel hatte den Nacken von rechts nach links durchschossen. Hier scheint der Plexus cervico-brachialis, im vorigen Falle der Ischiadicus verletzt worden zu sein, und den Schmerz peripherisch projicirt zu haben. Nicht immer ist die Schmerztransposition so leicht zu erklären. Sie scheint ihre Ursache bisweilen in einer Thätigkeit des centralen Nervensystems zu haben.

Unmittelbar nach der Verwundung ist der Schusskanal gewöhnlich in Folge der Quetschung und Erschütterung der in seinem Bereiche liegenden sensiblen Nerven sehr wenig empfindlich, was von grosser Wichtigkeit für den Zeitpunkt chirurgischer Hülfeleistung ist. (Vergl. später.) Die Prell- und besonders die Streifschüsse werden von den Soldaten übereinstimmend als sehr schmerzhaft geschildert.

Bei der Zertrümmerung von grossen Knochen, der Eröffnung von Körperhöhlen, der Verwundung wichtiger Eingeweide, der totalen Abreissung eines Gliedes tritt der Schmerz in den Hintergrund, und es wiegen gewisse Allgemeinerscheinungen vor, welche man mit dem Namen der **Erschütterung und des Stupors (Ebranlement, shock)** belegt hat. Der Krieger zittert, ist bleich, muthlos. Nicht selten tritt Erbrechen, unwillkürlicher Harn- oder Stuhlabgang ein. Spannung der psychischen Thätigkeit kann diese Erscheinungen zurückdrängen. Selten gelingt dies bei schwerern Verletzungen. Das Benehmen eines Schwerverwundeten hängt sehr wesentlich von Charakter- und Con-

stitutionseigenthümlichkeiten, und von der geistigen Bildungsstufe ab. Wie mancher Schwerverwundete hat Kraft und Geistesgegenwart genug, den Verbandplatz selbst aufzusuchen, während relativ Leichtverwundete zusammenbrechen und transportirt werden müssen. Der Stoss, den die Kanonenkugel bewirkt, ist ein anderer, als der der Flintenkugel. Die Erschütterung durch ein eisernes Geschoss ist ungleich grösser als die durch ein bleiernes. Auch mit der Annäherung an den Stamm wächst die Erschütterung. Je grösser die Geschwindigkeit der Kugel, um so bedeutender ist ihre zerstörende Kraft, aber um so geringer die Erschütterung. Wo jene Allgemeinerscheinungen, Blässe und Eingenommenheit des Sensoriums fortdauern, da liegt meistens der Beweis einer schweren Verletzung vor. Nur müssen wir die der Aufregung folgende Ermattung, die Furcht vor dem Tode wohl zu würdigen wissen. Nicht selten beobachtet man besonders nach verzweifelten Kämpfen eine eigenthümliche Excitation, die sich in Flüchen, unwillkürlichem Lachen, in grosser Schwatzhaftigkeit, in Unruhe, heftigen Bewegungen etc. zu erkennen gibt, aber selten bei schweren Verwundungen vorkommt.

XV.

Der Verlauf der Schusswunden und dessen Störungen im Allgemeinen.

Schon *J. Hunter* (Treatise on the Blood, Infl. and Gunshot Wounds 1794 Bd. II. pg. 279) hatte von der **Heilung der Schusswunden per primam intentionem** gesprochen, und *C. Bell* (Syst. d. oper. Chir. übers. v. *Cosmety* 1815, bevorwortet v. *Gräfe* I. Bd. pg. 28) gibt an, dass namentlich die Ausschussöffnung häufig durch erste Vereinigung geschlossen würde. Seither sind von verschiedenen Militär-Chirurgen einzelne bestätigende Fälle veröffentlicht worden. Die Richtigkeit derselben wurde von mancher Seite in Zweifel gezogen. Wenn man die von genauen Beobachtern constatirten Beispiele einer direkten Vereinigung mit einander vergleicht, so zeigt sich, dass sich dieselben sämmtlich auf subcutane Schusskanäle mit sehr regelmässigen Oeffnungen und mit geringem oder gar keinem Substanzverlust beziehen.

Dies war z. B. in einer Erfahrung von *Emmert* (Allg. Chir. 2. Aufl. I. Bd. pg. 652) der Fall. Aehnliche Beobachtungen haben *Larrey, Sanson, Simon* mitgetheilt. Dass übrigens diese Bedingungen selten getroffen werden, das mag aus der Versicherung von *Langen-*

beck und *Stromeyer* hervorgehen, „bei einer Schusswunde nie eine reunio per primam intentionem beobachtet zu haben."

Ich habe in den italienischen Lazarethen von 1859 mehrere **unzweifelhafte Fälle von erster Vereinigung** bei Schusswunden gesehen. Ob es dabei blosser Zufall war, dass sich dieselben nur auf Verwundete der Alliirten bezogen, lasse ich dahingestellt. Ausser der bereits erwähnten Beobachtung aus dem Osp. St. Filippo bei einem Turcos hebe ich hervor einen oberflächlichen Schusskanal des Fussrückens bei einem Zuaven in dem Osp. Maggiore, einen oberflächlichen Haarseilschuss der linken Wade bei einem piemontesischen Artilleristen in dem Osp. Fatebenefratelli. Bei beiden trat die Vereinigung schon nach wenigen Tagen ein, ohne dass auch später ein Wiederaufbruch stattgefunden hätte. Mein Freund Dr. *Bertolotti* theilte mir eine ebenfalls hieher gehörende Beobachtung von einem Haarseilschuss der rechten Oberschenkelgegend mit. Viel Aufsehen machte ein Fall aus dem Osp. St. Eufemia in Brescia, dessen Mittheilung ich dem *Cav. Cotta* verdanke. Er betraf einen oberflächlichen Schusskanal des untern seitlichen Theils des Thorax, dessen Oeffnungen sich trotz der respiratorischen Bewegungen schon am 4. Tage vollkommen fest geschlossen haben sollen.

Ich kann nicht umhin, hier noch einer interessanten Mittheilung zu gedenken, welche sich in dem bereits erwähnten Briefe des Dr. *Gualla* an den *Cav. Cotta* (pag. 8.) angedeutet findet. Derselbe sagt von einem französischen Soldaten, welcher eine beiderseitige Perforation des Oberschenkels mit Fraktur eines femur darbot „e l'ammalato ne guariva per cosi dire per prima intenzione, cioé senza suppurazione".

J. Hunter und *C. Bell* hatten schon hervorgehoben, **dass die Ausschussöffnung häufig früher heile als die Einschussöffnung.** Die meisten neuern Schriftsteller haben aus der Prioritätsheilung der Ausschussöffnung eine allgemeine Regel gemacht. Ich fand in 483 Fällen, welche ich hierauf untersuchte, dies Verhältniss 267 mal bestätigt. Alle diese Fälle betrafen einfache, möglichst direkte Schusskanäle ohne Knochenverletzung oder Complication durch Fremdkörper. Auch handelte es sich dabei stets um **Massivgeschosse.**

Um dieses Heilungsgesetz zu erklären, haben sich die deutschen Autoren über Schusswunden ziemlich allgemein zu einer Theorie vereinigt, welche namentlich auch in dem während des italienischen Feldzuges von 1859 erschienenen praktischen Buche von *Löffler* ausführlich auseinander gesetzt wird. Hiernach sollen die Gewebe an der Ausgangsöffnung früher ihre natürliche Energie wieder gewinnen, als an der Eintrittsöffnung und daher dem Druck des Eiters einen grösseren Widerstand entgegensetzen als an dieser. Nicht nur sollte deshalb der Eiter seinem Gravitationsgesetze entgegen durch die Triebkraft der Gewebe nach der Eintrittsöffnung gedrängt werden, sondern auch der Granulationsprozess in der Richtung des geringeren Widerstandes fortschreiten.

Mir scheint es, **dass der viel häufigere Substanzverlust und die dadurch der Natur auferlegte grössere productive Thätigkeit an der Eingangsöffnung für die Erklärung ihres längern Offenbleibens in der Mehrzahl der Fälle vollständig genüge.** Ganz richtig ist es, dass der

Eiter sehr häufig, dem Gesetze der Schwere widersprechend, aus der Eintrittsöffnung ausfliesst, weil er hier meistens den geringern Widerstand findet. Gewiss hat man aber das Hinderniss in der Richtung der Austrittsöffnung nicht so häufig in dem Gegendruck der schneller wiederkehrenden Energie der Gewebe zu suchen, sondern nur in der grössern Enge und der Verstopfung durch mitgerissene Gewebe. Leicht kann man sich überzeugen, **dass die durch die Gewebswiderstände innerhalb des Schusskanales erzeugte Abnahme der Propulsionskraft** die quetschende Wirkung des Geschosses erhöht, und **dass meistens die Gewebe an der Ausgangsöffnung deshalb später ihre Energie wiedererlangen als an der Eintrittsöffnung.** Jedermann weiss, dass sich nach einer schnellwirkenden, wenn auch noch so intensiven Compression (z. B. durch Schlag) die Gewebe weit rascher erholen, als nach einer an sich geringern, aber verzögerten Quetschung. Das von dem Projektil direkt zermalmte Gewebe kommt natürlich nicht mehr dabei in Betracht. Es bleibt dem Tode verfallen. Eine Reihe von Umständen kann das oben betrachtete Heilungsverhältniss der Oeffnungen stören, oder sogar umkehren. Unter diesen erwähne ich namentlich die folgenden:

1) Schon nach den früheren Angaben über die Eigenthümlichkeiten der Schusskanalöffnungen bei den **Hohlprojektilen** liess sich vermuthen, dass hier das genannte Heilungsgesetz keine so allgemeine Ausdehnung finden würde. Spezielle Untersuchungen, welche ich in dieser Beziehung anstellte, haben die Voraussetzung vollkommen bestätigt. Bei 500 österreichischen Verwundeten, welche ich in dem Hospitale St. Francesco in Betreff dieses Punktes genau beobachtete, habe ich nur in 177 Fällen eine entschiedene Priorität der Vernarbung an der Ausgangsöffnung feststellen können. 43 Mal war die Ausheilung derselben gegenüber der Eingangsöffnung sichtlich verzögert. In 290 Fällen aber war kein bestimmter Unterschied bemerkbar. Wahrscheinlich hängt dies zum grossen Theil mit dem Umstande zusammen, dass an den Schusskanälen der Hohlprojektile häufiger beide Oeffnungen einen Substanzverlust zeigen, und dass ausserdem die Quetschung und Sugillation der Austrittsöffnung meistens weit bedeutender bei ihnen sind, als bei den Vollspitzkugeln.
2) Eine entschiedene Wirkung übt die **anatomische Beschaffenheit der Gegend und des Schusskanales** aus. Schief und buchtig verlaufende, in ihrer Richtung durch Sehnen oder Knochen abgelenkte Schusskanäle lassen von der Prioritätsheilung der Ausschussöffnung selten etwas bemerken. Die Beziehung und Communication der beiden Oeffnungen ist zu sehr unterbrochen. Der Eiterabfluss erfolgt daher aus beiden gleich reichlich. Eine einfach gerissene Ausschusswunde vergrössert sich meistens bald, und kann sogar in späterer Zeit weit grössere Dimensionen erlangen als die Einschusswunde.
3) Die **Qualität des durchschossenen Organes** ist nicht minder wichtig. In dem einen Falle (besonders bei Zellgewebe, Muskeln etc.) werden die von dem Geschoss getroffenen Theile nicht mit herausgerissen, sondern nur nekrosirt und an den Rändern des Canales

in einem Schorfe zusammengedrängt. In andern Fällen (bes. bei parenchymatösen, drüsigen Organen) treibt das Geschoss eine gewisse Portion der Gewebe vor sich her und lässt sie nicht selten vor der Ausschussöffnung liegen. Hier ist die durch die Zersetzung und Reinigung bedingte Reizung dann grösser, die Eiterung profuser und die Reparation langsamer als bei der Einschussöffnung.

4) Den entschiedensten Einfluss auf das genannte Verhältniss üben aber die in dem Schusskanale zurückgebliebenen Fremdkörper aus. Jenachdem die Geschosse, die Knochensplitter oder zufällig mitgerissenen Theile in der Nähe der Einschuss- oder Ausschussöffnung liegen bleiben, üben sie auf den Heilungsgang jener oder dieser einen hemmenden Einfluss. Die Erfahrungen haben aber gezeigt, dass dies meistens bei letzterer der Fall ist.

Die Zertrümmerung von Geweben, die häufige Anwesenheit von Fremdkörpern der verschiedensten Art machen es sehr begreiflich, **dass eine vorherige organische Reinigung und eine Verzögerung der Heilung durch Eiterung bei den Schusswunden die Regel bilden.** Es liegt hier nicht in meiner Absicht, das Wesen dieser Vorgänge genauer zu erörtern, da ich weder Zeit noch Gelegenheit hatte, speziellere Studien hierüber anzustellen. Zudem sind die fraglichen Prozesse namentlich in Betreff ihrer gröbern anatomisch-physiologischen Bedeutung von deutschen und französischen Chirurgen so trefflich geschildert worden, dass ich mich darauf beschränken kann, die hauptsächlichsten Erscheinungen in der Aufeinanderfolge hier nur kurz zu berühren.

Das erste Stadium, welches man im Verlaufe der Schusswunden in Uebereinstimmung mit den meisten Autoren unterscheiden kann, ist das der **blutig-serösen Infiltration.** Als die wesentlichsten dabei thätigen Faktoren sind **Circulationsstörungen zu erwähnen,** welche durch die Erschütterung und Lähmung der Innervation, Durchbrechung des Gefässsystemes und die Stauung und Gerinnung des Blutes an den Rändern bedingt werden. Die Erscheinungen treten meist schon wenige Stunden nach der Verletzung hervor und zeigen eine verschiedene Intensität. Dieses zur sog. **primären Entzündung** sich steigernde Stadium und sein Reflex in der traumatischen Fieberreaktion erreichte in manchen Fällen schon in den ersten 36 Stunden seine grösste Höhe. Dass durch den angegebenen Prozess häufiger die Ausgangs- als die Eingangsöffnung gänzlich verschwillt, geht aus dem frühern hervor. Die Einflüsse der Individualität und Constitution auf die Intensität und Dauer der primären Entzündung werden wir später kennen lernen.

Der bald beginnende **Reinigungsprozess der Wunde,** welcher einer regelmässigen Eiterung vorhergeht, besteht wesentlich in **Fäulniss und Verbrandung,** welche durch den Zutritt der atmosphärischen Luft und die erhöhte Temperatur der primären Entzündung günstige Bedingungen finden. Die Menge und Beschaffenheit der zu eliminirenden Körper bestimmen vorzugsweise die Ausdehnung und die Dauer dieser Vorgänge. Unter Tausenden von Fällen, welche ich in dieser Beziehung benutzen konnte, fiel der Termin, in welchem der gewöhnliche **Brandschorf zur Abstossung gelangte,** zwischen den 8. und 12.

Tag, nachdem sich bereits am vierten Tage eine Demarcationslinie zu bilden angefangen hatte. In Betreff der Reihenfolge, in welcher die einzelnen Gewebtheile zur Elimination gelangen, sah ich dieselben Unterschiede obwalten, auf welche ich schon in meiner Schrift über die Veränderungen der Gewebe durch den Brand aufmerksam machte. Als Massstab ergaben sich der Gefässreichthum und die Lebendigkeit des Stoffwechsels. Am schnellsten fallen daher Muskelfasern und Zellgewebe.

Dieser Vorgang kann nicht zu seinem Abschluss kommen, ohne dass an der Gränze der fauligen und brandigen Gewebe der **Wucherungsprozess von Bindegewebe und Gefässen** (die spätern Granulationen) **und von Zellen** (der Eiter) durchgreift, welche die sog. **secundäre Entzündung** charakterisirt. Das Wechselverhältniss des Fäulniss- und Entzündungsprozesses ist sehr verschieden aufgefasst worden. Wenn auch der primitive Wundreiz zur Anregung der angegebenen Wucherung genügt, so wird dieselbe doch jedenfalls durch den gleichzeitigen Zersetzungsprozess noch bedeutend gesteigert. Durchschnittlich zwischen dem 4. und 6. Tage geben sich dem unbewaffneten Auge die ersten Erscheinungen dieser secundären Entzündung in Röthung und Schwellung der Wundränder zu erkennen. Nur mit wenigen Ausnahmen war diese Entzündung heftiger als die erste. Sehr häufig trat erst jetzt bedeutender Schmerz auf, der anfangs oft sehr wenig ausgesprochen war. —

Der Eintritt einer reinen, löblichen Eiterung hängt von der Leichtigkeit oder Schwierigkeit der Reinigung des Schusskanales ab. Es finden in dieser Beziehung grosse Verschiedenheiten Statt. Dass wir in jener Zellenproduktion, welche das wesentliche Element des Eiters ausmacht, keinen Heilungsvorgang, sondern ein den reparativen Prozess hemmendes, zum Untergang bestimmtes Gewebe zu erblicken haben, braucht, nach der Darstellung von *Virchow*, kaum mehr erwähnt zu werden.

Gewöhnlich wird der Eintritt der sog. secundären Entzündung von einem gewissen fieberhaften Allgemeinleiden begleitet, das aber nicht minder grossen Schwankungen unterworfen ist und ebenfalls oft genug gänzlich fehlt.

Die Dauer bis zur definitiven Vernarbung fällt äusserst verschieden aus, selbst wenn man möglichst gleiche und einfache Schusskanäle in Betracht zieht. Von dem Heilungsunterschied der beiden Schussöffnungen war schon früher die Rede. Die Bedingungen, welche sich in den Hospitälern von Pavia fanden, gehörten unzweifelhaft zu den günstigsten. Dort wurde die Heilung einfacher Schusskanäle möglichst homogener Gewebe durchschnittlich zwischen dem 20. und 30. Tage beobachtet. (Nach einer Mittheilung von *Porta*.) Englische Schriftsteller (*Longmore*) geben die Heilungsdauer einfacher Schusskanäle der Weichtheile durchschnittlich auf 5—6 Wochen an. *Legouest* fixirt die mittlere Heilungsdauer solcher einfacher Fälle auf 4—6 Wochen. Ich selbst habe unter 500 einfachen Perforationen der Weichtheile als schnellsten Heilungstermin 13 Tage, als längsten 55 Tage aufgezeichnet, ohne dass die mindeste störende Complication als Ursache angeklagt werden konnte. Dieselben Einflüsse, welche

die Verschiedenheit der Gewebe bei der Heilung anderer Wunden geltend macht, treten auch bei der Vernarbung von Schussverletzungen hervor. Die schleppenden Eiterungen sehr fett- und sehnenreicher Theile sind dabei besonders hervorzuheben. —

Der physiologisch-anatomische Vorgang der Cicatrisation soll hier nicht besonders betrachtet werden, weil er von dem anderer unreiner Wunden nicht abweicht. Von der Form und Beschaffenheit der Narben war schon die Rede. Sie zeigen gewöhnlich dieselben Unterschiede, die wir bei den Wundöffnungen hervorhoben.

Nichts übt einen so tiefen Einfluss auf den ganzen, bisher betrachteten Wundverlauf aus, als die **Anwesenheit von Fremdkörpern.** Bei ihnen müssen wir daher einen Augenblick verweilen. Wir sahen, dass schon die zertrümmerten Gewebe hierher gehören. Ausser ihnen sind besonders hervorzuheben

a) Grössere Blutergüsse,
b) Knochentrümmer und Knochensplitter,
c) das Projektil oder ein Fragment davon,
d) Stücke der Kleidung und Armatur und andere von der Kugel mitgerissene Fremdkörper.

a) **Grössere Blutergüsse** können unter günstigen Bedingungen molekulär zerfallen und resorbirt werden, wofür es auch in Italien 1859 nicht an Beispielen fehlte. Weit häufiger aber gehen sie einen Fäulniss- und Verjauchungsprozess ein, welcher die Reinigung des Wundkanals verzögert und die Entzündung steigert.

b) Die **Knochentrümmer und Splitter** gehören unzweifelhaft zu den gefährlichsten Complicationen der Wunden. Wir haben ihre Entstehung, Form und Schicksale bereits kennen gelernt, und werden bei der Behandlung noch einmal genauer auf diesen Gegenstand zurückkommen. Beinahe immer zeichnen sich die betreffenden Wunden durch einen dünnen, übelriechenden Eiter, häufig durch geschwollene, rothe, empfindliche Ränder aus. Die durch Knochensplitter unterhaltenen Eiterungen sind es vorzüglich, welche zu Pyämie und Erschöpfung führen.

c) Wir hatten in den vorhergehenden Abschnitten oft genug Veranlassung, merkmürdige Fälle von **zurückgebliebenen Geschossen** kennen zu lernen. Hier mache ich nochmals darauf aufmerksam, dass die Hohlgeschosse häufiger zurückblieben, als die Vollspitzkugeln. Bemerkenswerth war überhaupt gegenüber den gut bestellten Ambulancen die ausserordentlich häufige Extraction von Projectilen, welche in den italienischen Lazarethen vorgenommen werden musste. Weitaus in der grössten Mehrzahl der Fälle war die nachtheilige Rückwirkung eines zurückgebliebenen Projektiles sehr auffallend, die Eiterung profus und dünn, die Bewegung und Berührung schmerzhaft. Doch verliefen auch bisweilen Wunden mit zurückgebliebenen Projektilen vollkommen regelmässig.

Nochmals möchte daran zu erinnern sein, dass auch grobe Geschosse und deren Splitter häufiger zurückbleiben, als man gewöhnlich annimmt, und dass in solchen Fällen äussere Merkmale bisweilen gänzlich fehlen. *Guthrie* berichtet von einer 8 Pfd. schweren Kugel, welche sich dergestalt im Oberschenkel verborgen hatte, dass sie erst bei der Amputation entdeckt wurde. *Larrey* beschrieb einen

ähnlichen Fall von einer fünfpfündigen Kugel, welche einem Artilleristen in den Oberschenkel eingedrungen war, den Knochen umkreiste und an der Seite stecken blieb. *Armand* sah bei einem in die Ambulance gebrachten, am Oberschenkel verletzten Soldaten, welcher eine einer Musketenkugel entsprechende Schussöffnung zeigte, eine Geschwulst in der Kniekehle, bei deren Eröffnung eine Kartätsche gefunden wurde. In der British surgical History of the Crimean War ist der Fall von einer Gesichtswunde verzeichnet, bei der eine Kartätsche von 1 Pfd. 2 Unc. Schwere zur Seite des Pharynx eindrang und hier während drei Wochen der Untersuchung entging. *Longmore* excidirte in einem Falle eine längere Zeit verborgene Kartätsche aus der Achselhöhle. *Macleod* erzählt einen in Scutari beobachteten Fall, bei welchem ein 3 Pfd. schwerer Bombensplitter in die Hüfte eingedrungen, während mehreren Monaten der Beobachtung entging. In seinen Notes on the surgey of the Crimean War pg. 118 ist eine Beobachtung von einem Artilleristen mitgetheilt, der während eines heftigen Batteriefeuers an der linken Hüfte verwundet wurde. Als er ein Jahr später in dem Hospital von Chichester aufgenommen wurde, bot er in der Hüftgegend eine weite Fistelmündung, welche eine leichte und tiefe Untersuchung gestattete. Man stiess auf einen Fremdkörper, und durch einen die Gentaei spaltenden Schnitt entfernte man ein 4 Unc. schweres Stück Stein (vergl. indirecte Geschosse). Die von mir selbst erlebten Beispiele sollen im speciellen Theile bei den betreffenden Körpergegenden angeführt werden.

d) Wenn man die Berichte aus den letzten Feldzügen als Massstab anlegte, müsste man durch die grosse Seltenheit zurückgebliebener Kleidungsstücke bei den Verwundeten in den italienischen Lazarethen von 1859 überrascht werden. Es hängt dies wahrscheinlich mit der Wirkung der Spitzkugel zusammen. Darin bestärkt mich der Umstand, dass **die französische, mehr abgerundete Hohlkugel ungleich häufiger Stücke der Uniform und Armatur in den Wundkanal riss, als die Vollspitzkugel.** Bemerkenswerth ist es, wie häufig die auf solche Art complicirten Wunden anfänglich regelmässig ihrer Heilung entgegen zu gehen schienen, und selbst nach vollendetem Schluss der Oeffnungen wieder aufbrachen. Eine übelriechende, missfärbige Beschaffenheit der Eiterung gehörte übrigens beim Vorhandensein dieser Fremdkörper zur Regel. Von deren eigenthümlicher Art erwähne ich aus eigener Erfahrung den goldenen Ring einer Uhr, welcher einem österreichischen jungen Lieutenant in die Beckenhöhle gerissen worden war, und das Stück einer silbernen Kette, welches in einer nicht penetrirenden Bauchwunde in der Gegend der Recti abdominis gefunden wurde. Bekannt sind die Fälle von *Larrey* und *Laroche*, in denen Geldstücke mitgerissen waren etc. —

Die Häufigkeit zurückgebliebener Fremdkörper bei den Schusskanälen mit einer Oeffnung erklärte es, dass dieselben durchschnittlich eine ungleich grössere Zeitdauer zu ihrer Heilung erforderten. Von dem Heilungsverlauf der Streifschüsse wurde schon früher gehandelt, und wir sahen, weshalb dieselben häufig eine längere Zeit zu ihrer Heilung erfordern als die wirklichen Schusskanäle. —

Die Verschiedenheiten des Wundverlaufes, welche durch die angegebenen Complicationen herbeigeführt werden, und welche vorzugsweise in profusen, protrahirten und schlechten Eiterungen ihren Grund haben, lassen sich nicht allgemein besprechen. Es genüge die Angabe, dass derartige Wunden Monate und Jahre lang eitern können,

und dann, wenn sie nicht früher durch purulente Infection den Tod bewirken, meistens zu jenem Zustande führen, den die Chirurgie treffend mit dem Namen der **traumatischen Phthise** belegt hat. Als ich im Monate November 1859 den italienischen Kriegsschauplatz verliess, blieben viele Verwundete in diesem Zustande zurück. Es waren vorzugsweise comminutive Fracturen des Oberschenkels, Zertrümmerungen der grossen Gelenke und perforirende Schusswunden der Lungen, welche den ersten Gefahren entgangen waren, und die sich unter den traumatischen Phthisikern befanden.

Wir betrachten in dem nächsten Abschnitte die hauptsächlichsten accessorischen Einflüsse und besonders die Wirkung gleichzeitiger innerer Krankheiten auf den Wundverlauf. Hier haben wir einige der häufigeren, vorzüglich in diesem selbst bedingten Störungen ins Auge zu fassen.

Wir begegnen zunächst der **heftigen Steigerung der Wundentzündung**, welche bisweilen trotz der Einfachheit und Zweckmässigkeit der Behandlung beobachtet wird. Abgesehen von der Länge, von der anatomischen Beschaffenheit der Schusskanäle oder der grossen Ausdehnung der entblössten Fläche, kommt dabei namentlich die Quantität nekrosirter Gewebe, die Schwierigkeit des Reinigungsprozesses und die Complication mit Fremdkörpern als gewöhnlichster Grund in Betracht. In der Mehrzahl der Fälle sehen wir eine spontane Abnahme eintreten, oder die kunstgemässe Vereinfachung der Wunde führt zu diesem Resultate. Ich muss bei dieser Gelegenheit erwähnen, dass manche Chirurgen als gewöhnlichen oder einzigen Grund der gesteigerten Entzündung die **Einschnürung** betrachten, welche die festeren, namentlich sehnigen Theile auf die übrigen bei der Anschwellung ausüben. Ohne diese Erscheinung leugnen zu wollen, muss ich sie als relativ selten ansehen (vergl. Debridement).

Als einer der traurigsten Zufälle, welche den Wundverlauf compliciren können, gilt mit Recht der **Brand**, welcher in der Folge von Schusswunden unter den bekannten Bedingungen, die das Leben des Theiles aufheben, eintritt.[1]) Die bereits betrachteten Wirkungen der Projektile erklären es hinreichend, weshalb die Gangrän bei den Schusswunden häufiger als bei andern Wunden zu Stande kommt. Es stimmt vollkommen mit der verschiedenen Gefährlichkeit der Projektile für Gefässe und Nerven überein, dass die Fälle von Brand häufiger bei den Wunden der französischen Hohlprojektile angetroffen wurden, als bei denen der Vollkugeln. Uebrigens dürfen wir dabei nicht vergessen, dass eine gewisse Schwächung des Organismus, welche bei den Oesterreichern ungleich häufiger vorkam, als bei den Alliirten, hieran ebenfalls einen wesentlichen Antheil hatte. Besonders galt dies auch bei dem Druckbrand. Wenn dieser im Allgemeinen so selten vorkam, so hatten gewiss die meist leicht angelegten Verbände, welche den

---

[1]) Verhältnissmässig selten geht der Brand aus einer heftig gesteigerten Entzündung hervor. Das étranglement des tissus, welches *Legouest* (l. c. pg. 241) als Hauptursache dieser Complication ansieht, ist gewiss in der Mehrzahl der Fälle eine ungerechtfertigte Voraussetzung.

Kranken auch bei den schwersten Frakturverhältnissen noch Wechsel der Lage und gewisse Bewegungen gestatteten, einen grossen Antheil daran.

Zu den gewöhnlichsten Störungen, welche der Verlauf einfacher Schusswunden darbot, gehörten auch diesmal die **Eiterungen und purulenten Infiltrationen** des Bindegewebes, deren Bildung theils durch Lage der verwundeten Parthie, theils durch die primäre Gestaltung der Wundkanäle und die eigenthümlichen anatomischen Verhältnisse der betreffenden Gegend, oft aber auch durch accessorische Störungen und bestimmte Einwirkungen des Verbandes (Richtung der Bindenzüge) unterstützt wurden.

Das **Erysipel**, welches die Schusswunden ziemlich häufig complicirt, kann eine verschiedene Bedeutung haben. Zunächst sind zwei wichtige Formen von einander zu unterscheiden. Die eine hat eine rein **lokale Bedeutung.** Als Ursachen müssen wir ins Auge fassen:

a) die **Stockung von Eiter in der Tiefe** eines buchtigen Schusskanales. So namentlich bei umfangreicher Muskel- und Sehnenzerreissung, wobei sich der Eiter in die Interstitien oder längs der Scheiden senkt, zurückgehalten, zersetzt und in die Lymphgefässe aufgenommen wird. Auch kann ein allzufester, unreinlicher Deckverband die Schuld an der Retention und Decomposition des Eiters tragen;

b) die **Anwesenheit von Fremdkörpern**, welche entweder direkt oder dadurch, dass sie eine Zersetzung des Eiters bewirken, reizend auf die Lymphgefässe einwirken.

Diese Form wurde auch diesmal häufig beobachtet. Als Folgen dieser baginnenden Toxicämie können mehr oder weniger bedeutende Allgemeinerscheinungen (gastrische Störungen, Kopfweh, Frost, Fieber etc.) hinzutreten (secundär).

Ausserdem gibt es eine zweite Form von mehr **allgemeinem Charakter.** Bestimmte lokale Veränderungen sind primär nicht nachzuweisen. Die Ursache scheint vielmehr in der Hospitalluft, in der Anwesenheit vieler profus und schlecht eiternder Wunden, dem Auftreten gleichzeitiger epidemischer Allgemeinerkrankungen (Dysenterie, Typhus etc.) gelegen zu sein. Hier gehen nicht selten allgemeine Fiebersymptome und gastrische Störungen voraus. Später kann auch der Charakter der Wunde sich ändern. Bisweilen ist der Eiter auffallend dünn, der Granulationsprozess schlaff, der Heilungsverlauf stationär. Doch braucht dies gar nicht immer der Fall zu sein. — Diese zweite Form war diesmal in Italien sehr selten. In keinem einzigen Hospitale entwickelte sie sich epidemisch.

Es handelte sich stets um sporadische Fälle, welche meistens mild abliefen, und selten in jene in der Krimm so häufig beobachtete, von *Pirogoff* so meisterhaft beschriebene Formen des Erysipelas carbunculosum und des purulenten Oedems übergingen. Die betreffenden am Kopfe vorgekommenen Fälle werde ich bei einer speziellen Betrachtung der Schusswunden nach den einzelnen Theilen anführen. Die guten Beschreibungen, welche die meisten Chirurgieen von dem Wundery-sipel geben, überheben mich einer detailirten Darstellung.

Wir haben hier noch zwei **eigenthümliche pathologische Zustände der Wundgranulationen** zu betrachten, deren naturgetreue Schilderung wir in den chirurgischen Werken vermissen, obschon dieselben ausserordentlich häufig vorkommen.

Es handelt sich hier um jene Veränderungen, welche von den deutschen Chirurgen hie und da als **Faserstofffliecken**, oder **fibrinöse Beschläge**, von den Franzosen aber noch immer fälschlich als **Diphtherite des plaies**[1]) bezeichnet werden. Dass mit dem letztern Namen, nach der Definition *Virchow*'s (Handb. d. spec. Path. & Ther. Bd. I. p. 292), nur der Hospitalbrand belegt werden darf, das werden wir im Verlaufe sehen. Dieser Gegenstand hat mich auch in den letzten Jahren seit dem Feldzuge 1859 angelegentlich beschäftigt, und ich liess keine Gelegenheit zu genauern Untersuchungen hierüber aus dem Auge. Immer mehr bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass wir hier zwei wesentlich verschiedene Prozesse von einander zu trennen haben: nämlich **den Croup** und **die Sclerose** der Wundgranulationen.

1) Der **Croup der Granulationen** wird ungleich häufiger als die zweite Form beobachtet, und kommt nicht selten epidemisch als eine der gewöhnlichsten Folgen schlechter, durch Ueberhäufung von reichlich und specifisch eiternden Wunden inficirter Hospitalluft vor. Er kann aber auch in rein lokalen Verhältnissen, und namentlich in unzweckmässigen Verbandmitteln (Uebertreibung der Reizagentien) seinen Grund haben. Dass gewisse lymphatische Constitutionen mehr zu seiner Entstehung disponiren als andere, davon glaube ich hinreichende Beweise in Händen zu haben. Der Wundcroup bildet sich gewöhnlich rasch, aber nicht immer gleich Anfangs über die ganze Granulationsfläche aus, und besteht in einem reichlichen, fibrinösen, auf die Oberfläche abgesetzten, schnell zu einer gelblichen käse- oder lederartigen, verschieden dicken Masse gerinnenden Ueberzug, ähnlich den Croupmembranen der Schleimhäute. Gewöhnlich geht eine geringere Eiterproliferation vorher, und je vollständiger die croupöse Decke der Granulationen ist, um so mehr erscheint dieselbe auch nachmals beschränkt. Immer aber dauert die pyoide Plastik unter dem Belege fort, und ihre Produkte sind endlich im Stande, die Membran in grössern zusammenhängenden Stücken abzuheben, worauf eine leicht blutende, errodirt aussehende Fläche zurückbleibt. Denn die in ihrer freien Ablagerung nach aussen gehemmte Eiterung gewinnt einen gewissen geschwürigen, destructiven Character in der Tiefe. In andern Fällen, wo der Faserstoffbeleg gleich anfangs lockerer blieb, wird derselbe durch die nachdringenden und eindringenden Eitermassen endlich gelöst und zerfällt in eine molleculare, eiweissartige, mit

---

[1]) Es wäre wirklich an der Zeit, dass die Franzosen ihre verwirrenden Bezeichnungen mit einem correctern Sprachgebrauch vertauschten. *Legouest* sagt in seinem eben erschienenen Buche „La Diphthérite des plaies ne présente qu' une bien pâle analogie avec la pourriture d'hôpital", was einem deutschen Arzte völlig unverständlich ist.

pyoiden Zellen gemischte Flüssigkeit. Hier fehlt meist jener ulcerative Habitus der zurückbleibenden Oberfläche.

2) Die zweite Form der Granulationsveränderungen glaube ich als **Sclerose** derselben bezeichnen zu müssen.

Der Zustand, den ich hier im Auge habe, ist dadurch charakterisirt, dass auf der Oberfläche der Wunden, an der Stelle frischrother Granulationen, meist mit einer verminderten Secretion zusammenfallend, gelblich weisse oder grauliche Körner oder Plättchen erscheinen. Sie haben am meisten Aehnlichkeit mit dem, was die Ophthalmologen als Granulationen bezeichnen, und verhalten sich im weitern Verlaufe wie die sog. acuten Trachome der Bindehaut. Sie sitzen fest auf der Wundfläche und können nicht ohne Blutung entfernt werden. Es handelt sich, wie eine genauere Betrachtung bald lehrt, um acute Transformation der Granulationen selbst, nicht aber um blosse Auflagerung faserstoffiger Massen.

Nach der mikroskopischen Untersuchung bestehen dieselben aus dichten, gefässlosen, körnig bindegewebigen Elementen ohne kryptogamische Beimischung. Bald war von Anfang an die ganze Wundfläche mit derartigen Bildungen überdeckt, bald litten nur einzelne Stellen. Wurden diese weisslichen Körner und Plättchen entfernt, so blieb eine äusserst fein granulirte Fläche zurück. Gelang es nicht, diese sclerosirten Granulationen zeitig zu entfernen, so nahmen sie an Dicke bisweilen bedeutend zu. Nie sah ich eine Schmelzung des normalen Granulationsgewebes, nur in einzelnen Fällen hochgradiger Entwicklung eine gewisse Schrumpfung. Aus diesen kurzen Angaben geht die Verschiedenheit gegenüber dem Croup und der Diphtheritis hinlänglich hervor. Eine grosse Reihe von **Versuchen direkter Uebertragung auf andere Wunden gaben mir stets ein negatives Resultat.** Während der Entwicklung dieses Zustandes sehen wir den Heilungsprozess stets gehemmt oder gänzlich unterbrochen. Nach Mittheilung französischer und englischer Aerzte scheint diese Form der Wundcomplication besonders häufig in südlichen Klimaten aufzutreten. Ein gewisses epidemisches Erscheinen, wie es auch in den italienischen Lazarethen beobachtet wurde, dürfte auf allgemeinere infective Einflüsse hindeuten.

Unter 75 in meinen Journalen näher verzeichneten Fällen ging dem Beginne der sclerosirenden Granulationsumwandlung 55 Mal eine verminderte Wundabsonderung voraus. Nur in seltenen Fällen war eine grössere Schmerzhaftigkeit beim Verbande aufgefallen. Ein bestimmter Zusammenhang der lokalen Veränderungen mit allgemeinen, zumal gastroenterischen Erscheinungen war nicht erweislich. Die Dauer der in Rede stehenden Affection schwankte bedeutend, durchschnittlich zwischen 3 und 8 Tagen. Es erfolgte meist eine leichte Rückbildung und Abstossung, wenn sich eine reichlichere Wundsecretion spontan oder in Folge der Behandlung einstellte.

Unter den bei Schusswunden verhältnissmässig häufig vorkommenden Veränderungen der Granulationen müssen noch die **Oedeme** und die **Exuberanzen oder fungösen Hyperplasien** derselben erwähnt

werden. (caro luxurians.) Beides sind Erscheinungen, welche sowohl eine lokale als eine allgemeine Begründung haben können. Ersteres scheint gewöhnlicher zu sein, und ich erwähne namentlich die Anwesenheit von Fremdkörpern und unzweckmässige Verbandmethoden als die wichtigsten causalen Momente. Unter den allgemeinen Bedingungen verdienen constitutionelle Fehler und Einflüsse der Lazarethluft besondere Hervorhebung.

Die am meisten gefürchteten und auch diesmal so verderblichen Complicationen der Schusswunden: Pyämie, Hospitalbrand und Tetanus, sollen ihrer Wichtigkeit wegen in einem besondern Abschnitte betrachtet werden.

Die angeführten Störungen mögen genügen, zu zeigen, welchen bedingten Werth die Schilderungen des **normalen Wundverlaufes** haben.

Ich kann mir schliesslich nicht versagen, noch mit einigen Worten auf das **Wundfieber bei Schusswunden** einzugehen. Wo so riesenhafte praktische Aufgaben zu erfüllen sind, wie in den Kriegslazarethen, da wird es begreiflich scheinen, dass die Thermometrie bis jetzt keine Anwendung fand, und dass ich mich daher nur auf mehr allgemeine Eindrücke beziehen kann, welche einer weitern Controle bedürfen. Reine Wundfieber, wie sie *Billroth* (l. c. pag. 333) charakterisirt, kommen weit seltener bei Schusswunden vor. Dagegen sind einerseits die Fälle häufiger, bei denen gar keine Fieberregung beobachtet wird, anderseits nehmen die sogenannten **Nachfieber** eine viel hervorragendere Stellung ein. Als Ursachen kommen hier besonders die Zersetzung des Schorfes, die häufige Stockung des Eiters, die Anwesenheit von Fremdkörpern, die Häufigkeit der bald zu schildernden fortlaufenden Entzündungen in Betracht. Unendlich sind hier die Uebergänge, welche einerseits zu den entschieden **toxischen Wundfiebern**, die wir später in ihren ausgeprägtesten Formen kennen lernen werden, anderseits zu den sog. **hektischen Fiebern** hinüber leiten!

Eine **allgemeine Symptomatologie der Schusswunden** ist von geringer Bedeutung. Die verschiedenen Funktionsstörungen können nur bei einer speziellen Betrachtung der Wunden der einzelnen Organe abgehandelt werden.

XVI.

Accessorische Einwirkungen auf den Verlauf der Schusswunden.

1. Beinahe alle erfahrenen Militär-Chirurgen heben die gefährlichen Einwirkungen ungünstiger **Transportbedingungen** auf den Wund-

verlauf hervor. Am schlagendsten zeigt sich dies an den Amputirten. *Stromeyer* erzählt, dass in dem schleswig-holsteinischen Feldzuge Niemand so gute Resultate von den Amputationen grosser Gliedmassen gehabt habe, als *Langenbeck* nach der Schlacht von Schleswig, wo der Kampf ganz in der Nähe der Gebäude stattfand. Etwas Aehnliches wiederholt sich mit den Schussfracturen, besonders des Oberschenkels. Nirgends machten sich die Schrecken entfernter, verzögerter und erschwerter Transporte so schlagend geltend als während des Krimmfeldzuges.

Wenn auch die Benutzung von Wagen und Karren bei sämmtlichen Schlachten des italienischen Krieges von 1859 nothwendig wurde, so überwog doch der Eisenbahntransport, was eine grosse Wohlthat für die Verwundeten war, und jedenfalls bedeutend zu dem günstigen Mortalitätsverhältnisse beitrug, das wir im Ganzen in den italienischen Lazarethen erhielten. Nach der Schlacht von Magenta gestatteten die Lokalitätsverhältnisse des Schlachtfeldes einen besonders schnellen und zweckmässigen Transport. Auch die Verwundeten von Melegnano gelangten grösstentheils in den ersten beiden Tagen in die Lazarethe von Mailand. Weniger prompt und zerstreuter waren die Transporte nach dem Treffen von Palestro. Weitaus die grössten Schwierigkeiten boten sich bei Solferino dar. Die ausserordentliche Ausdehnung des Schlachtfeldes, das hügelige, bewachsene Terrain, die relative Entfernung von der nächsten Eisenbahnstation hemmten die Transporte und verzögerten bisweilen die erste Behandlung. Es blieben einzelne Verwundete während der ersten Nacht hilflos auf dem Schlachtfelde liegen, und die nächsten Dorfschaften mussten in dem provisorischen Zustande einer unverhältnissmässigen Ueberfüllung zu lange verharren. Letzterer Umstand fand z. B. in dem Weiler Castiglione statt. Bereits um 11 Uhr Morgens waren Kasernen, Kloster, Kirche buchstäblich vollgepfropft. Noch vier andere Kirchen und die Gendarmerie-Kaserne wurden in Beschlag genommen. Obschon die leichtern Fälle gleich nach dem ersten Verbande nach Montechiaro und Brescia transportirt wurden, so waren doch auch die in den Privathäusern bereiteten Strohlager bis Abend alle in Beschlag genommen. Der ganze Ort wurde in ein Hospital verwandelt! Das ärztliche Personal war durch die Trennung von der fliegenden Ambulance an sich unzureichend und musste es in noch viel höherem Grade durch die zerstreute Vertheilung der Hülfsbedürftigen werden. Selbst Generäle und andere höhere Offiziere, welche zum Theil mit dem Chefarzt der Ambulance, *Bertherand*, seit den algerischen Feldzügen in freundschaftlichem Verhältniss standen, mussten bis tief in die Nacht hinein des ersten Verbandes harren. Denn bis zum Anbruch der Nacht wurden die nothwendigsten Operationen ausgeführt, die aus physischer Unmöglichkeit ohnehin gering genug blieben (vergl. bei den Amputationen). Die ganze Nacht wird zu Untersuchungen, Verbänden und Transporten benutzt. Aber immer neu füllen sich die leeren Plätze. Noch höher stieg die Noth, als Tags darauf ganze Züge grösstentheils verwundeter kriegsgefangener Oesterreicher anlangten. Ein gleichzeitig gefangenes Ambulancecorps half aus. Mehr als 4000 Verwundete suchten am 24. und 25. Juni in Castiglione

Hülfe. Es wurden 1500 Verbände angelegt, 43 Amputationen aber **keine Gelenkresection** vollzogen. Die Mortalität soll in den ersten 48 Stunden erschreckend gewesen sein, und alle Berichterstatter heben die Häufigkeit erysipelatöser, gangränöser Complicationen hervor, welche die von Castiglione nach Montechiaro und Brescia transportirten Verwundeten darboten. Ich habe **Castiglione** übrigens nur beispielsweise erwähnt. Dieselben Verhältnisse wiederholten sich am Tage von Solferino noch in einer Reihe anderer Ambulancen. So war der Andrang und die Ueberfüllung in Desenzano entsetzlich. Trotz der fortgesetzten Evacuationen nach Brescia bildete sich in der dortigen Kirche, welche vorzugsweise überfüllt war, binnen Kurzem ein eigenthümlicher Infectionsherd aus. Von 22 Amputirten wurde ein einziger gerettet! — Angesichts solcher Thatsachen macht sich das Bedürfniss einer **improvisirten Vermehrung der Aufnahmslokale** durch Zelte und Barracken in der dringendsten Weise geltend. Es wird hierdurch in Zukunft gelingen, die Nachtheile verzögerter und wegen des massenhaften Andranges nicht zu bewältigender Transporte vielleicht zum Theile auszugleichen.

Uebrigens waren selbst in dieser Schlacht die Verhältnisse ungleich günstiger als in den meisten Schlachten des Krimmkrieges.

Von noch grösserer Bedeutung als bei dem ersten Transporte der Verwundeten erwiesen sich die Eisenbahnen bei der Evacuation der Reconvalescenten, welche diesmal mit so grosser Umsicht und Gewandtheit von den Militärintendanzen geleitet wurden. Gerade die Hauptknotenpunkte der Lazarethe: Turin, Vercelli, Mailand, Brescia, Verona standen durch die direktesten Linien in Verbindung. Entferntere Verwundetendepôts, wie z. B. Pavia, waren wenigstens durch treffliche Strassen leicht zugänglich. Durch diese Leichtigkeit des Transportes war es möglich, dem bedeutsamen Rathe *Larrey's* „Ayez du large" mit seltener Vollkommenheit nachzukommen. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass gerade in diesem Umstande grösstentheils der Grund der so befriedigenden Gesundheits- und Mortalitätsverhältnisse in den italienischen Lazarethen lag.

2. Die **Einflüsse des Klimas auf den Wundverlauf** sind immer noch wenig erforscht. *Baudens,* welchem vergleichende Beobachtungen in den afrikanischen Feldzügen und in den Pariser Hospitälern zu Gebote standen, erklärte mit grösster Bestimmtheit, dass die Heilung in den südlichen Klimaten weit rascher vor sich gehe. Auch *Guthrie* und *Larrey* rühmten die günstigen Einwirkungen höherer Temperatur in Beziehung auf den Heilungsprozess. Der Direktor des Militärhospitales an der Porta Susa in Turin, Dr. *Salleron,* welcher in Afrika einen äusserst raschen und günstigen Wundverlauf constatirt hatte, war durch die auffallend ungünstigern Bedingungen in den italienischen Hospitälern überrascht. Dagegen versicherte mich der Cav. *Bima,* ein erfahrener sardinischer Divisionsarzt und ruhiger Beobachter, dass er sowohl in den Hospitälern zu Vercelli, als in denjenigen von Mailand, den Wundverlauf bedeutend schneller und günstiger gefunden habe, als in den Lazarethen der Krimm, wo namentlich die Wunden der Franzosen häufiger welk und fahl ausgesehn und öfter eine Tendenz zum chronischen Verlauf geboten hätten, als diejenigen der Rus-

sen. Es wurde von verschiedenen Militär-Chirurgen hervorgehoben, dass die klimatischen Bedingungen in Piemont der Heilung der Wunden weniger zuträglich gewesen sein, als diejenigen der Lombardei. Doch schien sich dies nach der Aussage Anderer nicht zu bestätigen. Die schädlichen Einflüsse, welche bestimmten Hospitälern, ja einzelnen Krankensälen und sogar einzelnen Betten anhaften, sind auch diesmal augenfällig gewesen. Oft gelang es, dieselben aus der Anwesenheit früherer Kranken, aus der Lage etc. zu erklären. Die improvisirten Lazarethe boten, mit Ausnahme der Kasernen, meist günstigere Bedingungen als die frühern Civilhospitäler.

3. Man hatte auch diesmal häufig genug Gelegenheit, **den Einfluss der gleichzeitig herrschenden Krankheiten auf den Wundverlauf** kennen zu lernen. Wenn auch jene mörderischen Epidemien gänzlich fehlten, welche in der Krimm die Armeen decimirten, so kann man sich doch einen Begriff von der Ausdehnung innerer Krankheiten in den italienischen Hospitälern machen, wenn ich erwähne, dass in den Monaten Juni, Juli und August in Mailand c. 20000 und in Brescia 19665 medicinische Kranke verpflegt wurden. Etwa drei Fünftheile litten an Krankheiten des Darmkanales, ein Fünftheil an intermittirenden Fiebern und ein Fünftheil an acuten und chronischen Affectionen der Respirationsorgane, an exanthematischen Prozessen (Blattern und Masern), an acuten und chronischen Rheumatismen etc.

Das **ausserordentliche Uebergewicht der Krankheiten des Darmkanales** lenkt vor Allem unsere Aufmerksamkeit auf diese. Weitaus am häufigsten kamen Catarrhe und Entzündungen vor. Auch wenn der Organismus nicht durch den länger dauernden Säfteverlust geschwächt wurde, zeigten die Wunden der von solchen Affectionen Befallenen häufig ein unreines, blasses Aussehn. Die Eiterung nahm bisweilen plötzlich ab und die Wunde bekam eine trockene Beschaffenheit. Doch sah ich auch profuse Absonderung eines schlecht beschaffenen Eiters mit reichlichen Darmausleerungen Hand in Hand gehn. Aehnliche Einwirkungen schienen auch Follicularentzündungen und Dysenterien hervorzubringen. Bei schwereren Verwundungen waren die Symptome jener innern Prozesse meistens weniger bestimmt ausgeprägt, als bei Individuen, welche in voller Gesundheit davon befallen werden.

Sehr auffallend war der Einfluss von Geschwürsprozessen der Darmschleimhaut, auch wenn damit nicht, wie beim Abdominaltyphus, eine tiefe Alteration der Blutmasse und eine Prostration des Nervensystems verbunden waren. Das **einfache Geschwür des Darmkanals**, das weder mit dem dysenterischen, noch mit dem typhoiden und tuberkulosen verwechselt werden darf, kam sehr häufig in den italienischen Lazarethen vor, wenn es auch nicht immer diese Auffassung fand. Bisweilen deuteten Diarrhöen auf ein Leiden des Darmkanals, in einer Reihe von Fällen wurden keine entsprechenden Symptome wahrgenommen. Die betreffenden Individuen, welche zum Theil in ganz gehöriger Weise ernährt worden waren, hatten in der Regel ein blasses Aussehen. Der Wundverlauf erwies sich lentescirend, die Reproduction unvollkommen. Besonders schlagend zeigte sich dies in Betreff der Knochenneubildung. Vergebens hatten sich oft die erfahrensten Aerzte

bemüht, diese Erscheinungen zu erklären. Der Patient starb, und bei der Section fand man in irgend einem Abschnitt des Darmkanales ein Geschwür, welches plötzlich Licht über die im Leben beobachteten Wundveränderungen verbreitete. Ich habe unter den angegebenen Umständen an den verschiedensten Stellen des Darmrohres Ulcerationen angetroffen. In meinen Journalen findet sich 2 Mal das Duodenum, 1 Mal das Ileum und Coecum, 3 Mal das Colon als Sitz bezeichnet. Der Umfang dieser Ulceration schwankte ebenso wie ihre Zahl.

Professor *Porta* theilte mir aus den Hospitälern von Pavia einige Beobachtungen mit, die meine eigenen Erfahrungen in höchst erfreulicher Weise bestätigten. Oft waren die Geschwüre ziemlich klein, von rundlicher Form und sassen unmittelbar auf der Muscularis, in andern Fällen hatten sie eine unregelmässige Gestalt und den Umfang von 1 Ctm. und darüber. Die Ränder waren wenig aufgeworfen. Es kamen alle Stadien von der Crudität bis zur Depuration vor. Die nächste Umgebung trug beinahe immer die Spuren einer Entzündung, bisweilen mit einzelnen hämorrhagischen Herden. Professor *Porta* sah besonders das Colon descendens und die Flexura sigmoidea als Sitz und constatirte 3 Mal eine tödtliche Darmperforation. Sämmtliche von ihm beobachteten Fälle betrafen kräftige Individuen. Es waren als wesentliche Veränderungen der Wunde Eiterinfiltrationen und unreine Beschaffenheit der Granulationen auffallend. Mit den Diarrhöen gingen profuse Eiterabsonderungen häufig einher.

Weitaus der wichtigste Krankheitsprozess, welcher störend auf den Wundverlauf einwirkte, war auch diesmal **der Typhus.** Es ist gewiss eine auffallende Thatsache, dass ich, trotz der ausserordentlichen Anhäufung von Verwundeten und Kranken während der Hitze des Sommers, dennoch in den italienischen Lazarethen keinen einzigen Fall von sog. Typhus anentericus oder exanthematicus beobachtet habe, während derselbe in den Kriegen Napoleon's I. und in der Krimm Tausende von Opfern verlangte. Im Monat Juni herrschte im Allgemeinen eine leichte typhoide Form, welche mit *Lebert*'s Abortivtyphus übereinstimmte, und eine sehr geringe, mehr durch Complicationen bedingte Mortalität zeigte. Schwerere Abdominaltyphen wurden im Monat Juli, August und September beobachtet. Prostration des Nervensystems, heftige Darmstörungen, Ileocöcalschmerz, Milzanschwellung etc. fehlten beinahe nie. Dagegen habe ich weder eine Roseola typhosa noch einen Petechialausschlag gesehen. Die häufigste Erscheinung auf der Haut war eine Miliaria crystallina, welche ihren Concentrationspunkt auf Brust-, Hals- und Bauchgegend hatte, dagegen das Gesicht stets verschonte. Höchst interessant war es mir, dass manche italienische Aerzte derartige Fälle zu der Miliaria essentialis rechneten, welche eine so grosse Rolle in Italien spielt. Es liegt hier nicht in meiner Aufgabe, die interessanten Eigenthümlichkeiten der von mir beobachteten Typhusfälle zu erörtern. Die genauesten Beobachtungen über die Symptome und pathologisch-anatomischen Veränderungen der in Mailand vorgekommenen Typhen wurden von meinem hochverehrten Freunde Dr. *Biffi* gemacht, welcher die Stelle eines Primararztes der innern Abtheilung in dem Hospitale St. Luca

ausfüllte. Es sei nur noch erwähnt, dass die Mortalität der Typhen in Mailand durchschnittlich zwischen 10 und 12 % schwankte. Höher belief sich dieselbe in den Lazarethen von Brescia, das schon früher zu wiederholten Malen bedeutenden Nervenfieberepidemien ausgesetzt war. In dem dortigen Hospital St. Antonio z. B. stieg die Mortalität für die Typhen auf 42 %.

Die Anwesenheit heftigerer Typhusfälle in einem mit Verwundeten angefüllten Hospitale übte bald einen üblen Einfluss auf das Aussehen und den Verlauf der benachbarten Wunden, auch wenn die Verwundeten nicht selbst von dieser Krankheit befallen waren. Die vielleicht noch vor Kurzem frischrothen, regelmässigen, schwellenden Granulationen wurden bleich, welk, ungleich. Entschiedener waren die Veränderungen, wenn der Verwundete von Abdominaltyphus ergriffen wurde. Die Wunden begannen nicht selten heftiger zu schmerzen, ihre Ränder erhoben sich, wurden geröthet. Es bildeten sich binnen wenigen Tagen Fistelgänge und Infiltrationen aus.

Sehr leicht pflanzte sich auf dem in dieser Weise vorbereiteten Boden Hospitalbrand oder Pyämie, wofür ich eine Reihe von Beobachtungen besitze. Bisweilen waren mit Ausnahme der anhaltenden Fiebersymptome gar keine auffallenden Erscheinungen zugegen. Ich habe Fälle gesehen, bei denen die Aenderung des Wundverlaufes und das schlechte Aussehen der Wunde erst durch die Sektion eine Aufklärung fanden, indem ganz unerwartet oft reichliche typhöse Darmgeschwüre in den verschiedenen Stadien entdeckt wurden. Dieser latente Verlauf des Typhus, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen im Ganzen selten ist, kam namentlich bei Schwerverwundeten ziemlich oft vor, was dem Chirurgen einen bedeutsamen Fingerzeig geben soll. —

Aehnliche Störungen des normalen Wundverlaufes wurden bisweilen durch gastrische Affektionen hervorgerufen. Die meisten heftigern Fieberkrankheiten reflektirten sich in dem Bilde der Wunden. Dies hatte ich namentlich auch bei den in der Lombardei ziemlich häufigen Intermittensformen zu beobachten Gelegenheit.

Auch in den italienischen Hospitälern von 1859 fehlte es nicht an Beispielen dafür, dass in Folge einer schwerern Verwundung eine in dem betroffenen Individuum schlummernde krankhafte Diathese, welche sich bisher vielleicht noch nie verrathen hatte, plötzlich geweckt und zu rascher Entwicklung gebracht werden kann. Am auffallendsten zeigte sich dies bei der Tuberculose. Doch bin auch ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass acute, fieberhafte Krankheiten in dieser Beziehung ungleich gefährlicher sind als Verwundungen. Ich habe allein aus dem Hospitale St. Francesco 5 hierher gehörige Beobachtungen aufgezeichnet.

Ein 21jähriger Böhme befindet sich unter diesen, welcher bei Magenta eine perforirende Schusswunde beider Oberschenkel erhalten hatte. Anfänglich schritt die Reinigung und Heilung der Schusskanäle ziemlich günstig vorwärts. In der 3. Woche beginnt er zu husteln. Er magert sichtlich ab, ist matt und abgeschlagen. Die Wunden sondern einen spärlichen, dünnflüssigen Eiter ab und nehmen im Verlaufe weniger Tage eine ulcerirende Beschaffenheit an. Gleichzeitig bedeutende

Temperaturerhöhung, jagender, kleiner Puls, Diät verschärft. Temperirende, säuerliche Getränke. In der 4. und 5. Woche colliquative unbezähmbare Diarrhöen. Tod in der 7. Woche. Es wurde, wie es scheint, während des Lebens keine physikalische Untersuchung der Lungen vorgenommen. Die Brustsymptome traten überhaupt nicht in den Vordergrund, zudem versicherte Patient stets gesund gewesen zu sein. Bei der Autopsie fand man beide Lungen mit Tuberkelknötchen von Erbsengrösse durchsetzt. Im Darmkanal keine Geschwüre.

Ich habe in demselben Hospital einen Fall beobachtet, wo im Verlaufe einer comminutiven Fraktur des Oberarms eine Geschwulst der linken Parotis, welche seit 5 Jahren auf der Grösse einer Baumnuss stehen geblieben war, plötzlich zu wuchern anfing, in wenigen Wochen den Umfang einer kleinen Faust erreichte, und zu exulceriren begann. Ueber den carcinomatösen Charakter des Leidens konnte man nicht im Zweifel sein. Die Eiterung an der Armwunde blieb schlecht, noch in der 10. Woche war keine Callusbildung zu Stande gekommen, so dass man sich zur Amputation des Oberarmes entschloss. Die Wundfläche bedeckte sich mit bleichen, ungleichen und speckigen Granulationen, die Eiterung war dünn, die Ränder zogen sich auffallend zurück, und zeigten eine callöse Beschaffenheit. Schon in der 3. Woche nach der Operation bemerkte ich an den verschiedenen Lymphdrüsen des Halses und der Achselhöhle, welche bisher völlig unverändert geblieben waren, Anschwellungen und Wucherungen, welche mir über die beginnenden secundären Krebslokalisationen keinen Zweifel lassen konnten. Leider entging mir durch Ueberhäufung mit Arbeit die Autopsie dieses interessanten Falles.

Wenn ich nicht irre, so berichtet *Velpeau* eine ähnliche Beobachtung von einem Lippenkrebs, welcher nach der Amputation des Daumens, in ausserordentlicher Weise zu wuchern begann.

Von dem schleppenden Wundverlauf und der geringen plastischen Thätigkeit, welche man bei **scrophulöser Diathese** öfters in auffallender Weise hervortreten sieht, könnte ich eine Reihe von Erfahrungen mittheilen.

Es bleibt mir hier auch zu erwähnen, dass das gleichzeitige Bestehen einer **syphilitischen Affection** oft von auffallendem Einfluss auf den Wundverlauf sein kann. Es gilt dies weit weniger von den primären als von den **secundären und tertiären Formen.** In einer Reihe von Beobachtungen schien der Heilungsverlauf ungeachtet gleichzeitig bestehender syphilitischer Dyskrasie vollkommen normal. Die folgenden Veränderungen waren beinahe häufiger. Die scheinbar einfachsten Verwundungen sah man unter solchen Umständen chronisch verlaufen. Bei mehreren Individuen fand ich an Streifschussrinnen auffallend übereinstimmende Veränderungen. Dieselben hatten den Charakter von Geschwüren angenommen, zeigten einen lividen, ungleichen Grund mit eigenthümlich trichterförmigen Einsenkungen. Die Absonderung war gering, dünnflüssig, und die Empfindlichkeit meistens sehr gross. In zwei Fällen, in denen man mit Mühe das Geständniss eines indurirten, schlecht behandelten Chankers erlangte, waren die Resultate einer consequenten Jodkalicur von einigen Wochen überraschend. Bei einem österreichischen Offizier dagegen, welcher eine geschwürige, oberflächliche Wunde von dem beschriebenen Charakter am rechten Unterschenkel trug, konnte trotz der angegebenen Behandlung und energischen Cauterisation etc. nach Monaten keine Heilung erzielt werden.

Ich habe unzweifelhafte Belege, dass im Verlaufe mancher schwerer Verwundungen sich gewisse **Nierendegenerationen** mit Symptomengruppen entwickeln können, welche den Morbus Brighthi charakterisiren. Doch muss ich davor warnen, das Auftreten von Eiweiss im Urin, das keineswegs selten im Verlaufe schwererer Verwundungen vorkommt, und die hydropischen Beschwerden, welche weit öfter nur Folgen der Blutverarmung sind, ohne weiteres hierauf beziehen zu wollen.

Es ist bisweilen schwer zu entscheiden, ob die vorgefundenen Veränderungen der Niere bereits vor der Verwundung begonnen hatten, oder erst seit derselben datirten. Dass die hier erwähnten Complicationen vorzüglich bei chronischem Verlaufe der Schusswunden (Schussfrakturen, Gelenkverletzungen, Lungenwunden) angetroffen werden, muss zwar zugegeben werden. Doch scheint auch, sogar bei der amyloiden Degeneration, eine raschere Entwicklung möglich zu sein.

Es können in jedem Stadium des Wundverlaufes verschiedenartige innere Erkrankungen hinzutreten, die man gewöhnlich als rein **accidentell** bezeichnet. Wir stehen hier vor einer der dunkelsten, aber wichtigsten Fragen: ob nicht doch in vielen Fällen ein tieferer, wenn auch verborgener Zusammenhang zwischen den Wundverhältnissen und operativen Eingriffen einerseits, und jenen sog. accidentellen Erkrankungen der Lunge, Pleura, Meningen etc. anderseits bestehe. Bis jetzt können wir uns nur von einer gewissen grösseren Empfänglichkeit für Schädlichkeiten Rechenschaft geben, welche durch die von jenen Vorgängen bedingte Schwächung des Organismus bedingt wird. Dass wir in einer Reihe von Fällen doch eine materielle Metastase annehmen müssen, wenn auch das Allgemeinbild, das wir in unserm Geiste mit solchen Prozessen zu verbinden gewohnt sind, gänzlich fehlt, dürfte sich vielleicht in der Folge einmal klarer erweisen.[1])

Es wurde bereits von *Larrey*, *Baudens & AA.* hervorgehoben, dass der rasche Uebergang von Kampf und Thätigkeit zu Ruhe und Friedensexcessen besonders nachtheilig auf den allgemeinen Gesundheitszustand der Armeen einwirkt.

4. Zu den wichtigsten Störungen des normalen Wundverlaufes gehören **die Einflüsse profuser Eiterungen.** Verschiedene Autoren haben die Nachtheile hervorgehoben, welche sich für das gesunde Wartpersonal durch den längern Aufenthalt in einer mit Eiterdünsten erfüllten Luft ergaben. Weit auffallender und gefährlicher ist dieses Moment für offene Wundflächen. Frische Wunden scheinen empfindlicher als ältere, längst in Eiterung begriffene. Jene überziehen sich leicht mit dem früher beschriebenen festanhängenden Belege; diese

---

[1]) Anstatt hier die Bedeutung der Association der Verwundungen mit den verschiedenen innern Krankheitsprozessen noch weiter zu verfolgen, erlaube ich mir, die Aufmerksamkeit auf zwei Werke der italienischen Literatur hinzulenken, welche sich ganz speziell mit diesem Gegenstande beschäftigen:

Porta: Delle Malattie generali interni riverberati da operazioni e malattie chirurgiche locali esterni. Milano MDCCCLIV.

Paravicini: Sulle associazioni morbosi, memoria onorata del premio Dell' Acqua al concorso dell' anno 1854—1855. Milano 1855.

zeigen grosse Neigung zu Eitersenkungen und Infiltrationen, die plastische Thätigkeit ist vermindert, die Ränder leiden an häufiger Entzündung. Derartige Erscheinungen können mit Symptomen eines Allgemeinleidens, mit Fieberregungen, gastrischen Störungen, Diarrhöen etc. verbunden sein. Wiederholt sah ich unter solchen Umständen gastrisches Erysipel hinzutreten. Wurden die bedrohten Verwundeten rechtzeitig aus der gefährlichen Atmosphäre entfernt, so nahmen die geschilderten Erscheinungen oft sehr schnell ab. Aber nur zu leicht brechen nach solchen Vorläufern Pyämie und Hospitalbrand herein. Aehnliche Gefahren entstehen für die Wunden durch die **Nähe von ausgedehntern Brandherden.** Ihre Ausdünstung scheint in noch höherm Grade zum Entstehen der Gangraena nosocomialis zu prädisponiren, als die profusen Eiterungen. Man beobachtete an Wunden, welche diesen Einflüssen ausgesetzt waren, bisweilen phlegmonöse Entzündungen mit raschem jauchigem Zerfall.

Ein junger österreichischer Jäger mit einem blinden Schusskanal an dem linken äussern Knöchel lag neben einem paralytischen Artilleristen, der eine Brandfläche von mehr als 7″ in jedem Durchmesser über dem Kreuzbein trug. Die Athmosphäre wurde durch das unwillkürliche Abträufeln des Urins noch mehr verpestet. Die Wunde des Jägers, welche sich vollständig gereinigt hatte, und ihrem Verschluss entgegenging, fing sehr bald an, einen schlechten Eiter abzusondern, schmerzhafte, verdickte Ränder und einen schmutzigen Grund zu zeigen. In der Umgebung bildete sich eine phlegmonöse Entzündung mit schnellem brandigen Zerfall des Zellgewebes. Der Kranke wurde jetzt in ein anderes Zimmer gelegt. Allein trotz der eingreifendsten Behandlung schritten die Erscheinungen fort, und unter einem typhösen Bilde führte die schnell sich entwickelnde Septicämie den Tod herbei. —

5. Man hat von jeher von den Einflüssen gesprochen, welche **nationale Unterschiede** auf den Wundverlauf ausüben. Schwer ist es aber dieses Moment genauer zu untersuchen. Die veränderten geographischen und klimatischen Bedingungen, die verschiedene Lebens- und Ernährungsweise, der herrschende Genius endemicus und epidemicus, der moralische Zustand der siegreichen und geschlagenen Armee greifen so tausendfach ineinander, dass eine scharfe Sonderung einer dieser Einwirkungen geradezu unmöglich ist. In keiner Erscheinung sprach sich der Unterschied der Nationalität so schlagend aus, als in der entzündlichen und fieberhaften Wundreaktion. An diesen wesentlichen nationalen Unterschied dachte man im Allgemeinen bei der antiphlogistischen und diätetischen Behandlung zu wenig.

Ich kann es nicht für Zufall halten, dass ich bei den Wunden der Afrikaner im Allgemeinen eine äusserst rasche Heilung und nur ausnahmsweise ungünstige Complicationen beobachtete. Die starken Constitutionen der Turcos, die gewohnte Nüchternheit und Mässigkeit und die geringe Reaktionsfähigkeit schienen den hauptsächlichsten Grund hiervon abzugeben. Ich selbst habe bei einem Afrikaner in dem Osp. St. Filippo in Mailand einen oberflächlichen Schusskanal des rechten Vorderarmes durch erste Vereinigung heilen sehen.

Die italienischen Chirurgen sprachen in ihren Berichten allgemein von der „lymphatischen Constitution“, welche die österreichischen Verwundeten dargeboten hätten. Die Thatsache, aus welcher sie diesen Schluss zogen, war die, dass man bei ihren Wunden häufig eine gewisse Welkheit, Trägheit und Blässe der Granulationsbildung beobachtete. Dass aber bei dieser an den Gefangenen constatirten Thatsache neben den moralischen Einflüssen veränderte Bedingungen der Nahrung und Hygiene eine weit grössere Rolle spielten als nationale Eigenthümlichkeit, dafür konnte man die schlagendsten Beweise in den österreichischen Lazarethen, z. B. zu Verona sammeln, wo ich von dem Allem Nichts beobachten konnte.

6. Wir müssen noch dem **Nationalcharakter und dem moralischen Zustand** beider Armeen unsere Aufmerksamkeit schenken. Von jeher hat man ihre Bedeutung für den Wundverlauf nicht gering angeschlagen. In den italienischen Hospitälern zeigten sich sehr fühlbare Unterschiede. Traten wir in einen mit französischen Verwundeten angefüllten Saal: Siegesbewusstsein und point d'honneur, Leben und Bewegung, Muth und Leichtsinn schienen dem sanguinischen Franzosen auch auf das Krankenlager gefolgt zu sein. Plaudern, Scherzen und Lachen konnten uns oft vergessen lassen, dass wir uns an der Stätte des Leidens befinden. Nicht als ob wir keine eingefallenen und bleichen Gesichter angetroffen hätten, aber der Ausdruck des Schmerzes und der Melancholie fehlte meistens auf ihnen. Ein Zuave, welcher mit zerschmettertem Kniegelenke im Ospedale Maggiore täglich, wie er wohl wusste, dem Entscheide einer Amputation entgegensah, spottete mit der grössten Gleichgültigkeit über sein krüppelhaftes Aussehen, und versicherte mich, „ein weise benutztes Leben, das er zurückgelegt habe, tröste ihn für die zukünftige Entbehrung.“ Noch bemerkenswerther ist folgender authentische Fall:

Ein junger Zuavenhauptmann war auf der Matratze einer Ambulance bei Solferino ausgestreckt; „Vous me voyez dans la position d'un homme à qui on vient de couper la jambe“ rief er einem ihn besuchenden Freunde zu. „Est ce possible?“ fragte ihn dieser, erstaunt über den Gleichmuth. „Très-possible“ erwiederte der Offizier, indem er die Decke zurückschlug, „et la preuve en est qu'il ne m'en reste plus qu'une. Cela ne m'empêchera pas de marcher, puisqu'on trouve des jambes chez le fabricant, mais je crois que cela me fera du tort auprés des dames.“ — „Avez-vous beaucoup souffert?“ — „Un peu; mais je vous jure que c'était très supportable et qu'on se fait une idée exagérée du bistouri“ antwortete der Offizier in grosser Ruhe. In diesem Falle war der günstige Verlauf der Heilung überraschend.

Das mächtige Gefühl der Nationalität, welches den Franzosen auch im Lazarethe beseelte, fehlte unter den Verwundeten der österreichischen Armee. Da lag der Deutsche neben dem Magyaren, der Croate neben dem Polen und Griechen. Wenn man auch später bemüht war, die Verwundeten nach ihren verschiedenen Idiomen zusammenzulegen, so konnte es doch nie zu dem freien sprachlichen Verkehr kommen, wie unter den Franzosen. In den meisten Krankensälen herrschte Stille. Gleichgültigkeit auf der einen, Schwermuth und Trauer auf der andern Seite waren bei den Meisten vorwaltend.

Namentlich unter den Tyrolern und Steiermärkern sah ich oft die Nostalgie in der nachtheiligsten Weise einwirken. Dies Bild wurde vorzüglich nach meinen Erfahrungen in Mailand, also in dem Feindeslande, entworfen. Weit freier und heiterer fand ich die Stimmung der österreichischen Verwundeten im eigenen Lande, z. B. in Verona in heimischer Umgebung, unter Aerzten und Krankenwärtern, welche ihre verschiedenen Sprachen kannten.

Besonders zu Anfang waren die in den italienischen Lazarethen mit den verwundeten Franco-Sarden zusammenliegenden Oesterreicher bedeutend eingeschüchtert und um ihre Sicherheit besorgt. Man hielt es daher für angemessen, so bald als möglich eine Trennung derselben vorzunehmen. Besonders streng wurde dieselbe in Mailand durchgeführt. Wenn diesmal die Wundverhältnisse und die Mortalität bei den österreichischen Verwundeten nicht so ungünstig erschienen als es bei früheren Feldzügen in der geschlagenen Armee der Fall war, so ist dies gewiss vorzugsweise der diesmaligen Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit der ärztlichen Behandlung und der aufopfernden Unterstützung von Seiten der Einwohner und namentlich grossherziger Damen zuzuschreiben.

Nur beispielsweise erinnere ich an einen Ausspruch von Professor *Roux*: „Voyez le triste spectacle que nous offraient les blessés de 1814 et de 1815; leur moral abattu par la défaite, les privations de tout genre qu' ils avaint supportées, les livraient en victimes au typhus et à la pourriture d'hôpital."

Nirgends trat auch diesmal der Einfluss des Moralischen bei den Verwundeten so entschieden hervor, als bei der Statistik der Operationen.

Bei französischen Verwundeten folgte nicht selten nach einer heroischen Excitation während der Operation eine plötzliche Muthlosigkeit und die meisten Chirurgen sahen eine natürliche Schmerzensäusserung während der Operation lieber.

Es gibt gewisse Erfahrungen, welche einer doppelten Deutung fähig sind: Man kann die Frage aufwerfen, ob sich eine bereits in Entwicklung begonnene Wundcomplikation in dem moralischen Zustande reflectire, oder ob umgekehrt der veränderte psychische Zustand die Alteration der Wunde herbeigeführt habe. Ich meinerseits bin zu der ersten Annahme geneigt, ohne die letztere Möglichkeit geradezu abweisen zu wollen. Ich habe zu oft die Erfahrung gemacht, wie sich toxische Veränderungen der Blutmasse bisweilen lange vorher in Alterationen der psychischen Funktionen kundgaben, ehe die materiellen Störungen hervortraten. Wem fällt hier nicht das Stadium melancholicum bei der Lyssa ein? Analoge Prodrome können wir bei verschiedenen toxicämischen Wundcomplicationen beobachten. Einen bemerkenswerthen Fall lasse ich hier folgen:

Auf der Offiziersabtheilung des Osp. St. Francesco beobachtete ich bei dem höchst reizbaren und hypochondren Hauptmann *S.*, welcher bei Solferino eine Schusswunde in den linken condylus internus femoris erhalten hatte, und bei welchem die Heilung bereits im Gange war, von dem Augenblicke an ein schlechteres Aussehen der Wunde, als derselbe durch die unvorsichtige Aeusserung eines Wärters von dem

Auftreten der Gangraena nosocomialis in demselben Hospitale unterrichtet worden war. Die Granulationen wurden bleich und bedeckten sich mit einem schmierbenden Faserstoffbeleg. Der Kranke wurde von mir auf alle mögliche Weise beruhigt. Seine Angst und Besorgniss verminderten sich aber nicht. Er erschien bald verschlossen und misstrauisch, verlor den Appetit, magerte immer mehr ab, und würde, wenn ich nicht auf seine möglichst schnelle Evacuation bedacht gewesen wäre, wahrscheinlich zu Grunde gegangen sein. Schon während des Transportes nach Peschiera, auf welchem ich ihn begleitete, lebte der Patient vollständig auf.

Die angeführten Beispiele könnte ich leicht vervielfältigen, doch halte ich die obigen für hinlänglich bezeichnend, und glaube ausserdem auf die hierhergehörigen Mittheilungen in der Literatur verweisen zu dürfen.

XVII.

Die Behandlung der Schusswunden im Allgemeinen.

Einleitende Bemerkungen über den Transport der Verwundeten.

Wir haben schon oben den hochwichtigen Einfluss des ersten Transportes der Verwundeten auf den ganzen spätern Wundverlauf und den Erfolg unserer Behandlung hervorgehoben. Es ist gegenwärtig allgemein erkannt, **dass hier die erste wichtige Aufgabe vorliegt, auf deren glückliche Lösung wir bedacht sein müssen.** Es scheint mir die Besprechung dieser Frage um so zeitgemässer, als dieselbe durch die jüngsten Kriegserfahrungen und durch Friedensexperimente ihrer Lösung um Vieles näher geführt worden ist.

Was den ersten Transport der Verwundeten auf dem Schlachtfelde betrifft, so haben alle Berichterstatter die Leistungen des französischen Systems in der Krimm und in Italien als bewunderungswürdig hervorgehoben.

Derselbe war Sache des grossentheils berittenen Trains, welcher dazu Lehnsessel (cacolets), Sänften (litières) und Krankenwagen besitzt. Die Tragbahren für kurze Entfernungen gehören zu dem Material der Ambulancen. Die Wägen haben Platz für 3 Mann zum Sitzen und 2 zum Liegen, sind leicht und elegant gebaut, Ein- und Zweispänner, durch Möglichkeit raschen und sichern Wendens ausgezeichnet (Zu diesem Behufe hat *Larrey* neuerdings das Zweiräder-system der Engländer vorgeschlagen.) Nach Italien waren Traincompagnien von 200 Mann mit 230 Maulthieren zum Tragen von 30 Paar litières und 170 Paar cacolets gesendet worden. Ein Mann führt ein Maulthier mit Sänften oder zwei Maulthiere mit Sesseln. Dieser Tranport mit starken, sanften Maulthieren eignet sich für die ungünstigsten

Terrainverhältnisse. In dem Lehnsessel sitzt der Mann mit gestützten Füssen, in der Sänfte liegt er mit horizontal erhöhter Brust, gehobenem Kopf etc. Laerungsapparate (Schweben, Schienen etc.) lassen sich für den Transport von Schussfracturen der Gliedmassen leicht anbringen. Eine Bedachung schützt gegen Sonne und Regen. Dieses System ist gegenwärtig auch in Italien eingeführt. *Cortese* (l. c. Bd. I. pg. 18) giebt uns aus dem süditalienischen Krieg (1860 und 61) die günstigsten Berichte hierüber.

Empfehlenswerth sind nach den Ergebnissen in der Krimm auch die **englischen Transportwagen.** Sie sind vier- oder zweirädrig, auf guten und starken Federn ruhend, leicht wendbar, mit 4 Pferden bespannt. Der Länge nach sind sie in 4 Abtheilungen geschieden, welche von den liegenden Verwundeten durch Ventilatoren gelüftet werden können. Jede Abtheilung enthält ein mit einem wasserdichten Ueberzug versehenes Ruhebett von 6′ 6″ Länge und 2′ Breite, welches auf Rollen gleitend leicht herausgezogen und hineingeschoben werden kann. Die hinten am Wagen befindlichen Flügelthüren sind mit elastischen Kissen versehen, um den Kopf des Patienten vor Stössen zu sichern. Die Wagen enthalten ausserdem noch vorn Sitze für 6 Leichtverwundete, ferner Raum für Aufnahme von Instrumenten, Wasserbehältern zur Benetzung der Deckcompressen des ersten Nothverbandes etc. Sie können leicht auseinandergenommen und auf sehr kleinen Raum zusammengepackt werden.

Welches System man auch bevorzugen mag, die Verwundeten mit Schussfracturen müssen beim Transporte stets mit einem Stützapparate versehen werden. Bevor sich besondere zu diesem Behufe vorgeschlagene, meist zu theuere und complicirte Vorrichtungen Eingang verschafft haben werden, müssen wir den bisherigen Hülfsmitteln die möglichst passende Verwendung geben. Zunächst erwähne ich die *Mayor-Bonnet*'schen Drahtschienen und Rinnen, wie sie in den algerischen Feldzügen und in der Krimm mit so günstigem Erfolge in Anwendung kamen, sodann die Gypsverbände, Guttapergaschalen etc.

Für die **weitern Transporte, für grosse Massen von Verwundeten** und zur **Handhabung des Zerstreuungssystemes** (vergl. später) besitzen wir in den immer mehr sich ausbreitenden **Eisenbahnen** ein Transportmittel, dem Nichts an die Seite gestellt werden kann, dessen Triumphe ich in Italien als Augenzeuge erlebte, und dem ich nur für kommende Gelegenheiten **eine immer ausgedehntere Verwendung wünschen muss.** Was die zweckmässige Einrichtung der Waggons zu diesem Behufe betrifft, so ist man nach den hierüber gepflogenen Discussionen, und den Probeversuchen noch zu keinem definitiven Resultate gekommen. *Gurlt*[1]) räth zu dem ausgedehntesten Gebrauch der Schwebe, sowohl für den ganzen Mann als für die verletzten Gliedmassen. Er denkt Schwebematratzen durch feste eiserne Haken an der Decke des Wagens zu suspendiren. Ob die bisherige Stärke der Decke dazu die nöthige Sicherheit bietet, ist zweifelhaft, für die einzelnen Gliedmassen ist die Methode gewiss vorzüglich, und habe ich dieselbe auch selbst bei zwei Eisenbahntransporten, die ich nach **Verona** begleitete, mit

---

[1]) *Gurlt.* UUeer den Transport Schwerverwundeter und Kranker im Kriege nebst Vorschlägen über die Benutzung der Eisenbahnen hierzu. Berlin 1860.

Vortheil in Anwendung gebracht. *Löffler*[1]) hat meiner Ansicht nach vollkommen Recht, wenn er statt der Hängematte eine auf gepolsterten Füssen ruhende, mit Matratze versehene Holzrahme empfiehlt, an welcher sich auch mit Leichtigkeit eine entsprechende Schwebevorrichtung für die obere oder untere Gliedmasse anbringen lässt. — Ein kommender Krieg soll endlich den Beweis führen, ob man nicht einen Theil der Transporte Schwerverwundeter durch Errichtung von Zelten und Baracken entbehrlich machen kann![2])

A. Lokale Behandlung der Schusswunden im Allgemeinen.

1. Untersuchung und Diagnostik der Schusswunden.

Eine sorgfältige Untersuchung und Diagnose der Schusswunden sollte selbst auf dem Schlachtfelde jedem andern Handeln des Chirurgen vorhergehen, um so mehr, da dieselbe in dieser Zeit für den Chirurgen am leichtesten, für den Verwundeten am wenigsten schmerzhaft und insultirend ist. Schon *C. Bell* und *Hennen* haben dies mit Bestimmtheit erkannt, und gegenwärtig ist diese Lehre in succum et sanguinem unserer Militärchirurgen übergegangen. Es knüpfen sich daran die wichtigsten Indicationen, deren Vernachlässigung leider oft in späterer Zeit kaum mehr nachzuholen ist. Theils die Sehnsucht des Verwundeten nach dem ersten Verband, theils die übermässige Beschäftigung des Chirurgen auf dem Schlachtfelde lassen auch mit dem besten Willen nicht immer in der ersten Zeit die gewünschte Genauigkeit der Untersuchung zu. Diese muss daher, wenn nicht besondere Umstände, die wir bei den einzelnen Körpergegenden kennen lernen wollen, dagegen sprechen, vor jeder weitern Behandlung im Lazarethe wiederholt und vervollständigt werden. Dieselbe muss vor Allem auf folgende Momente gerichtet sein. **Welches ist die Ausdehnung der Verletzung?** Erstreckt sich dieselbe nur auf die Weichtheile? Wurden wichtige Gefässe und Nervenstämme betroffen? (In ersterer Beziehung achte man besonders auf die peripherische Beschaffenheit des Pulses.) Ist eine Knochenverletzung vorhanden und welche? **Welches ist die Richtung des Schusscanales?** Lässt dieselbe die Eröffnung einer Körperhöhle oder eines Gelenkes vermuthen? Ist eine Ablenkung oder Contourirung des Geschosses wahrscheinlich? Vergessen wir dabei nie, den Patienten nach der **Stellung** zu fragen, welche er im Momente der Verwundung inne hatte. Endlich bleibt noch die wichtige Frage zu entscheiden, **ob das Geschoss ganz oder theilweise zurückblieb, und ob andere Fremdkörper noch in der Wunde stecken?** Die Vermuthung hievon wird zunächst durch das Vorhandensein einer **einzigen Schussöffnung** wachgerufen. Allein man vergesse

---

[1]) *Löffler.* Der Transport Schwerverwundeter auf Eisenbahnen. Preuss. militärärztl. Zeitg. I. Jahrg. 1860. Pg. 29.

[2]) *Cortese* l. c. pg. 17.

nicht, dass auch in diesem Falle das Geschoss fehlen kann. Vielleicht wurde es durch die eingedrückten Kleidungsstücke herausgerissen, oder durch Bewegungen und Erschütterungen beim Transporte herausgeworfen. Umgekehrt schliesst die Anwesenheit von zwei Schusswunden das Zurückbleiben eines Geschossstückes nicht aus. Es können zwei Projektile getroffen haben. Eine Theilung des Geschosses kann vorgekommen sein, und die Ausschussöffnung entspricht nur einem Bruchstücke desselben. Man lasse sich auch nicht durch die Versicherung des Verwundeten beruhigen, dass das Geschoss ausgezogen worden sei. Ausserdem besteht immer noch die Möglichkeit, dass andere mitgerissene Fremdkörper zurückgeblieben sind, auch wenn das Geschoss wirklich ganz entfernt sein sollte.

In der grössten Mehrzahl der Fälle wird das Geschoss leicht erkannt. Unsicherer ist dies bei andern Körpern, (Tuchstücke etc.) deren Consistenz sich gegenüber den Geweben nicht gehörig unterscheidet. Die Schwierigkeiten der Exploration können durch Länge und Krümmung des Schusskanales und durch die anatomischen Eigenthümlichkeiten der verwundeten Gegend sehr bedeutend werden (so z. B. am Becken, in der Achselhöhle etc.).

Das nächste und sicherste Hülfsmittel der Untersuchung ist der **Finger**, der wegen der Grösse der durch die neuen Projektile hervorgebrachten Schussöffnungen sich in grosser Ausdehnung anwenden lässt, aber natürlich nur bei kurzen, direkten Schusskanälen ausreichend ist. Die grösste Vorsicht wird hierbei namentlich durch die früher erwähnten Befunde der Gefässe diktirt. Man muss sich daran erinnern, dass man nicht immer das charakteristische Gefühl der Metallfläche erhält, sondern häufig, bei Umhüllung mit Geweben etc. nur einen harten, festen, anatomisch nicht erklärbaren Körper nachzuweisen vermag. Besonders schwierig ist die Diagnose des Geschosses, wenn dasselbe in den Knochen ganz oder theilweise eingedrungen ist, oder zwischen zwei Knochenflächen steckt. Kommt man mit dem Finger nicht zum Ziele, dann wählt man eine **Metallsonde**, oder einen **weiblichen Katheter**, welcher wegen seiner Abstumpfung und seiner grössern Berührungsfläche bisweilen noch vorzuziehen ist. Wurde das Projektil durch diese Mittel nicht entdeckt, dann untersuche man die gegenüberliegenden Körperflächen aufs Genaueste, wo man nicht selten in grösserer oder geringerer Tiefe das Geschoss durchzufühlen vermag. Bisweilen wird dies Maneuvre durch gleichzeitige Einführung der Sonde in den Wundkanal wesentlich unterstützt. Bei schief verlaufenden und contourirenden Schüssen trifft man das Geschoss oft in weiter Entfernung von der vermutheten Schusslinie.

Von den ausserordentlichen Schwierigkeiten, welche bisweilen die Entscheidung der Frage bieten kann, ob die Kugel in der Wunde zurückblieb, lieferte in jüngster Zeit der Fall des General *Garibaldi* ein höchst instruktives Beispiel. Die ersten chirurgischen Celebritäten sprachen sich in entgegengesetzter Weise aus. Es zeigte sich bei dieser berühmten Gelegenheit, dass es Fälle giebt, in denen unsere bisherigen diagnostischen Hülfsmittel zu einer endgültigen Entscheidung nicht ausreichen.

Nelaton bereicherte daher unsern Instrumentenschatz mit der Erfindung einer sinnreichen bleiprüfenden Sonde. Sie ist von Silber und trägt an ihrem Ende ein porzellanenes Bisquitknöpfchen, welches in Berührung oder Reibung mit bleiernen Körpern sich bleigrau färbt. Sehen wir von dem Umstande ab, dass die Länge der von *Luër* gearbeiteten Medollsonde für einen allgemeinern Gebrauch zu gering ist, so fragt es sich ausserdem, ob die dem Knöpfchen mitgetheilte Färbung bei der Anwesenheit von Blut, Brandnasse etc. wirklich stets so sicher erkannt wird.

Mein Freund *Neudörfer*[1]) führte daher das Princip der *Nelaton*'schen Sonde auf die Aufgabe zurück, vermittelst der Reibung eines rauhen, das Blei an Härte übertreffenden Körpers Metallpartikelchen abzuheben, welche wenigstens durch Loupenprüfung in ihrer Eigenthümlichkeit erkannt werden können, und wies nach, dass dadurch auch andere zufällig mitgerissene Metalle, wie Gold, Messing etc. demonstrirt werden können. Mattgeschliffenes Glas, Elfenbein etc. erfüllen diesen Zweck ebensogut wie das Bisquitknöpfchen. Dieselbe Aufgabe lässt sich mit einem sogenannten Kugelsenker vielleicht noch vollkommener lösen. Es ist dies ein Stahlstab, dessen kugelförmiges Ende feine Feilenzähne trägt. Indem derselbe frei oder in einer Deckcanüle rotirend auf dem verdächtigen Körper bewegt wird, lassen sich Theilchen ablösen, welche der genauesten Untersuchung zugänglich sind. Ich will hier nur erwähnen, dass ich die Kugelzieher mit Schraube (*Baudens*) häufig zu demselben Zwecke benutzt habe.

Favre, Professor der Physik in Marseille, hat zuerst den Vorschlag gemacht, den elektrischen Strom zur Ausmittlung einer Kugel in der Wunde zu verwerthen. Er stützt sich auf die Thatsache, welche von *Fontan* (Gaz. des hôp. Nr. 139 Nov. 1862) an der Leiche bestätigt wurde, dass die mit einem Multiplicator verbundenen Poldrähte eines Voltaischen Elementes in Berührung mit Weichtheilen Knochen und organischen Flüssigkeiten keinen Strom anzeigen, dass aber die Nadel des Multiplicators augenblicklich abgelenkt wird, wenn die Poldrähte einen metallenen Körper berühren. Die Gefahr der Täuschung durch Nebenschliessung, die schnelle Abnutzung des Apparates und dessen schwieriger Transport würden dieser Methode niemals eine Zukunft verheissen haben. *Neudörfer* (l. c.) hat durch die Benutzung der Thermosäule und dadurch, dass er dieselbe zugleich als Multiplicator verwendet, eine ungleich praktischere und sicherere Untersuchungsmethode ausgebildet. Die Poldrähte seines Thermoapparates werden mit einer Sonde verbunden. Diese besteht aus einem Rohre, in welchem sich zwei am Ende gehärtete und geschärfte, dicht nebeneinanderliegende, gut isolirte Eisendrähte befinden. Die beiden Spitzen sind bestimmt, in die Kugel selbst einzudringen und etwaige Umhüllungen von Geweben, Tuch, Leinwand leicht zu überwinden. Der Apparat liefert nach zahlreichen Experimenten des Erfinders nur in Berührung mit Metall einen Ausschlag.

Niemand wird daran zweifeln, dass diese Hülfsmittel nur in sehr seltenen Ausnahmsfällen nothwendig werden dürften, und dass dieselben niemals in das Armamentarium einer Ambulance übergehen werden. Anderseits aber stellt uns die Geschichte der Garibaldi'schen Wunde die Aufgabe, diejenigen Mittel zu würdigen, durch welche wir vielleicht in einem ähnlichen Falle beschämende Irrthümer zu vermeiden im Stande sind. — Dass auch die Acupunkturnadel in manchen Fällen ein schätzbares Untersuchungsmittel werden kann, will ich zum

1) *Neudörfer*. „Die metallprüfende Sonde.“ Wiener Mediz. Halle 1863.

Schlusse nicht unerwähnt lassen, obschon ich glaube, dass das Feld ihrer Anwendung ein sehr beschränktes genannt werden muss.

2. Die Wunderweiterung und das Débridement.

Diese operativen Verfahrungsweisen, welche einst eine so wichtige Rolle in der Militärchirurgie spielten (*Percy* Manuel du Chirurgien d'armée 1792), und die namentlich noch in den algerischen Feldzügen ein eigentlich chirurgisches Dogma bildeten, sind jetzt, ich darf wohl sagen, als ein Präventivverfahren fast allgemein verworfen, wenn es auch noch Manche gibt, welche glauben, dass durch diese präventive Incision die gequetscht-gerissene Wunde in eine reine umgewandelt werde. Es braucht das blos Theoretische dieser Ansicht heutzutage nicht mehr demonstrirt zu werden.

Die Erweiterung der Schussöffnungen, welche auch noch jetzt ein unentbehrliches militär-chirurgisches Verfahren bildet, wird nur noch behufs der Erfüllung ganz spezieller Indicationen vorzugsweise zur leichtern Entfernung von Fremdkörpern (Knochensplittern) benutzt. Ausnahmsweise kann es auch bei besondern Untersuchungen nothwendig werden, namentlich, wenn davon weitere operative Eingriffe abhängig sein sollen (so namentlich bei der Trepanation).

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die innere Incision „als Mittel zur Hebung der Einschnürung der entzündeten und angeschwollenen Gewebe". Besonders wurde dieses Verfahren, das eigentliche Débridement, bei den Anschwellungen unter Fascien und andern sehnigen Theilen vorgenommen. Aber schon *Hunter* und *C. Bell* bemühten sich, durch zahlreiche Thatsachen zu zeigen, dass die genannte Erweiterung ihren Zweck keineswegs erreicht und dass in einer grossen Zahl von Fällen die Schussöffnungen ohne Dilatation schneller heilen als mit derselben. Nichts destoweniger zählte das Débridement noch Männer wie *Roux* und *Bégin* zu ihren Anhängern. Die Erfahrungen der letzten Feldzüge haben sich diesem Verfahren als sehr ungünstig gezeigt, und die bedeutendsten Autoritäten von Deutschland, England und Frankreich haben sich dafür erklärt, das „Débridement préventiv" geradezu aus den militär-chirurgischen Methoden zu streichen. Am entschiedensten sprachen sich in dieser Beziehung *Velpeau*, *Malgaigne* und *Baudens* aus, welch letzterer in seiner Clinique des plaies d'armes à feu das Débridement „une doctrine inutile et barbare" nennt.

In neuerer Zeit haben *Lustremann*[1]) und *Follin*[2]) sich wieder zu Gunsten des Débridement préventif geäussert und dasselbe wenigstens für einen grossen Theil der subaponeurotischen Schusskanäle festzuhalten gesucht. Noch mehr neigt sich *Legouest*[3]) zu dieser Maxime, indem er sagt: „En résumé, nous sommes plutôt partisan du débridement, préventif que du non-débridement, ... Aussi, sans condamner d'une

---

1) *Lustremann.* Receuil des mém d. méd. et de chir. milit.
2) *Legouest.* (Archiv. gén. 1859) S. Traité de chirurgie d'armée p. 185).
3) *Follin.* Chirurgie T. I. pg. 441.

manière absolue les chirurgiens assez sûrs d'eux-mêmes pour négliger le débridement, approuverons-nous ceux que la prudence engage à y avoir recours."

Ohne uns auf eine weitere Widerlegung dieser Ansicht einzulassen, erlaube ich mir nur, die folgende gewiss hinreichend sprechende Thatsache anzuführen.

Aus den Berichten von *Valette* geht hervor, dass unter 109 Verwundungen in Constantinopel, bei denen die Aponeurosen betheiligt waren, mit Ausnahme eines einzigen Falles, weder eine primäre, noch eine secundäre Erweiterung nothwendig wurde.

Sollte die Hebung einer Einschnürung der Gewebe angezeigt sein, so wird in der grossen Mehrzahl der Fälle **eine der grössten Spannung in der Peripherie entsprechende, also äussere Incision ungleich besser den Zweck erfüllen, vorausgesetzt, dass dieselbe in die gehörige Tiefe geführt wird und namentlich auch die Aponeurosen trennt.** Dabei entstehende Muskelhernien sind nicht zu fürchten. Während meines Aufenthaltes in Paris sah ich diese Methode im grössten Umfange, namentlich von *Jobert* üben, welcher das Débridement interne nicht nur für unnütz, sondern auch für gefährlich hält. Was mich betrifft, so möchte ich dasselbe nicht allgemein verwerfen, aber fest an dem Grundsatze halten, dass sowohl die innere Erweiterung mit dem gewöhnlichen oder geknöpften Bistouri, als die äussern Incisionen nicht dogmatisch herkömmlich, sondern nur nach bestimmten Indicationen vorgenommen werden sollen. Die Erfahrung wird auch ferner zeigen, dass in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle keines dieser Verfahren nothwendig ist. In dieser Ansicht haben mich die zahlreichen Beobachtungen in den italienischen Lazarethen bestärkt. In diesem Feldzuge wurde das **Débridement preventif** meines Wissens **nie**, die spätere innere Wunderweiterung zur Hebung einer Einschnürung der Gewebe **in äusserst seltenen Fällen** vorgenommen.

3. Die Entfernung der Fremdkörper.

Es gehört dieser wichtige Theil des chirurgischen Handelns vorzugsweise auf das Schlachtfeld, wo der Zustand des Verwundeten, der Stupor und die noch nicht eingetretene entzündliche Anschwellung die günstigsten Verhältnisse hiefür darbieten. Die Verdickungen und Infiltrationen der umgebenden Gewebe, ja nicht selten förmliche narbig-sehnige Einkapselungen, welche namentlich die Geschosse bei längerer Anwesenheit in den Geweben erleiden, können spätern Extractionsversuchen eminente Schwierigkeiten entgegensetzen. Allen Berichten nach zu schliessen, scheinen die Ambulancärzte in der Krimm wahre Wunder in dieser Beziehung gethan zu haben, obschon bekanntlich die Verhältnisse weit ungünstiger waren, als in dem italienischen Feldzug von 1859. *Valette*, welcher in Constantinopel die Verwundeten schon nach wenigen Tagen aus den Ambulancen empfing, versichert z. B. nicht nur äusserst wenige Kugeln ausgezogen, sondern was weit auffallender ist, trotz der Masse von comminutiven Knochenbrüchen, nur noch selten Knochensplitter angetroffen zu haben, weil sie in der

Regel schon in den Ambulancen entfernt worden waren. In den italienischen Lazarethen von 1859 erstaunte ich im Gegentheil über die grosse Masse von Fremdkörpern, welche hier erst Gegenstand operativer Eingriffe wurden. Um dies zu bestätigen, führe ich beispielsweise einige genauere statistische Verhältnisse an, welche ich in den einzelnen Militärhospitälern gesammelt habe. Unter 500 Verwundeten in den Hospitälern St. Girolamo, Cattedrale Eufemia, in Brescia, bei denen das Projektil zurückgeblieben war, musste in 175 Fällen die Extraction in den Hospitälern vorgenommen werden; unter 173 Verwundeten in dem Osp. Maggiore in Mailand, bei denen das Projektil im Schusskanal stecken geblieben war, hatte man nur 89 Mal, also in etwas mehr als der Hälfte der Fälle das Projektil in den Ambulancen extrahirt. Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, dass das Hohlprojektil aus den früher erörterten Gründen schwerer zu entfernen war, und dass namentlich seine Splitter der Untersuchung leicht entgingen. Dass aber nicht hierin der Grund dieses von den Erfahrungen in der Krimm so sehr abweichenden Umstandes lag, das geht daraus hervor, dass die Knochentrümmer, deren Entfernung mit denselben Schwierigkeiten wie in der Krimm verbunden sein musste, dennoch diesmal nur in sehr seltenen Fällen in den Ambulancen extrahirt wurden. Dieser Umstand erklärte sich vielmehr, wie ich glaube, dadurch, dass die Ambuancearzte in der Krimm ihre Verwundete meistens für einen schwierigen, weiten und schmerzhaften Transport vorzubereiten hatten, während die Ambulancearzte in Italien sich auf eine baldige Hülfe in den leicht zu erreichenden, nahegelegenen Lazarethen verlassen durften.

Weniger einig als über die Zeit der Extraction der Fremdkörper sind es die Autoren über die Nothwendigkeit ihrer Entfernung überhaupt. Es sind eine Reihe von Fällen bekannt, in denen Geschosse Jahrzehnte und länger ohne Schaden zurückblieben, und ich könnte auch aus diesem Feldzuge eine Reihe von Beobachtungen über eingeheilte Fremdkörper anführen. Ferner sind Beispiele von spontanen Eliminationen der Projektile von verschiedenen Autoren berichtet worden. Ungleich häufiger wurden aber durch die stecken gebliebenen Projektile Heilungen aufgehalten, heftige Entzündungen, tiefe Abscesse und je nach der Lage besondere, namentlich nervöse Zufälle und Funktionsstörungen hervorgerufen. Gewiss ist auch der **nachtheilige moralische Eindruck**, welchen ein zurückbleibendes Geschoss gewöhnlich hervorbringt, kein ganz unberücksichtigt zu lassendes Moment.

Die Regel bei der Extraction des Projektiles ist einfach die, dasselbe sogleich zu entfernen, wenn es leicht zugänglich und ohne Insultation der Wunde entfernt werden kann, eingreifendere Operationen zu seiner Extraction aber nur dann vorzunehmen, wenn sich in der Folge besondere Nachtheile auf den Wundverlauf und namentlich bedeutendere Funktionsstörungen oder nervöse Zufälle ergeben.

Wie schon *C. Bell* (l. c. pg. 33) richtig bemerkt, soll die Extraction des Geschosses niemals eine Operation sein, welche Gewalt erfordert, und „um jeden Preis“ vorgenommen werden müsste, damit man nicht dadurch grössere Nachtheile schafft, als die Anwesenheit

des Fremdkörpers jemals bedingt haben würde. *Legouest* (l. c.) sagt in dieser Beziehung treffend: „Il-y-a tout autant d'imprudence à vouloir retirer toujours et à tout prix les corps étrangers, qu' á les abandonner de propos délibéré sans tenter de les extraire". In solchen Fällen ist vor Allem eine gehörige Wunderweiterung durch Incision angezeigt.

Eine besondere Berücksichtigung machen die in Knochen steckenden Geschosse nothwendig. Die von mir mitgetheilten anatomischen Untersuchungen sind dem Quietismus nicht so günstig, als die Erfahrungen von *Simon* und AA. Ich muss als Regel aufstellen, derartige Geschosse, wenn sie nur einigermassen zugänglich sind und ihr Angriff keine gefährliche Verletzungen befürchten lässt, möglichst bald zu entfernen, und sollte dies durch die Trepanation geschehen müssen.

Was die **instrumentalen Hülfsmittel zur Extraction der Fremdkörper und besonders der Geschosse** betrifft, so war dies von jeher ein Lieblingsfeld des chirurgischen Erfindungsgeistes.

Ohne leugnen zu wollen, dass das Studium der Instrumente, welche seit *Alphonso Ferri, Paré, Hildanus, Della Croce* bis auf unsere Tage ersonnen wurden, ein gewisses Interesse darbietet, und obschon ich ein ziemlich vollständiges historisches Material über diesen Gegenstand in Händen habe, so würden mir es doch meine Leser wenig Dank wissen, wenn ich eine Aufzählung grösstentheils unbrauchbarer und unnützer Mechanismen hier folgen lassen wollte.

Schon zu Ende des letzten Jahrhunderts war die Zahl dieser Erfindungen so sehr angewachsen, dass sich die französische Academie veranlasst fand, folgende Preisaufgabe zu stellen: „Restreindre le nombre des instruments imaginés pour extraire les corps étrangers des plaies, et spécialement de celles qui sont faites par armes à feu." *Percy*, welcher bekanntlich den Preis gewann, und in seinem Tribulcon die wichtigsten bisherigen Mechanismen vereinigte, gab aus seiner eigenen reichen Praxis den besten Beweis, wie selten man besonderer Instrumente zur Extraction der Fremdkörper und besonders der Projektile bedarf. Bei 8000 Verwundeten kam er nur 3 Mal in den Fall seinen Tribulcon, ein Mal, ein Trepan anwenden zu müssen. Nichtsdestoweniger hat sich sein Instrument lange Zeit erhalten und unzählige Modificationen erlebt. Schon *Ch. Bell* (l. c. pg. 33) erzählt aus dem Munde seiner Fachgenossen, dass man in praxi meistens alle besondern Instrumente bei Seite gelegt und zu einer einfachen **Besteckkornzange** gegriffen habe. Für die grösste Zahl der Fälle bleibt dies das passendste und einfachste, völlig ausreichende Hülfsmittel. Empfehlenswerther sind die neuern Modificationen derselben von *Luer und Charrière*, so namentlich die neueste **Kugelzange** von *Luër*, deren scharfer Zahn selbst die äussersten Spitzen eines Geschosses sicher und fest zu packen im Stande und deren Schliessung sehr sinnreich ist. Nach Art der Geburtszangen auseinandernehmbare Zangen, wie sie z. B. *Charrière* in verschiedenen Dimensionen construirt hat, sind unnöthig. Weit leichter wird der damit beabsichtigte Vortheil durch Zuhülfenahme irgend eines Hebelinstrumentes (Spatel, Catheter, Löffelsonde etc.) erreicht. Den gegliederten Löffel von *Leroy* (*Charrière*) halte ich für entbehrlich. Für die beweglichen Kugeln scheinen mir die genannten Hülfsmittel, nach den in Italien gesammelten Erfahrungen, völlig auszureichen.

Anders verhält es sich mit den zwischen zwei Knochen festsitzenden oder in denselben eingekeilten Geschossen. Sehen wir von der Frage ab, ob nicht die Re-

section oder Trepanation für die Mehrzahl der Fälle den Vorzug verdient (vergl. später); so haben wir als besondere Hülfsmittel **stärkere, scharfkantige, gekreuzte Zangen** und die **Kugelzieher** oder **Kugelbohrer** zu erwähnen. Obschon die letztern durchaus nicht die Kraftentfaltung zulassen, die man gewöhnlich voraussetzt, und ich beim Zuge, selbst bei starker Fassung, den Bohrer oft ausreissen sah, so habe ich doch von dem *Langenbeck*'schen Tire-fond (Deutsche Klinik 1859 Nr. 23) und von dem Instrument von *Baudens* günstige Resultate gesehen, und glaube dieselben empfehlen zu dürfen.

Weit schwieriger ist die Frage zu entscheiden, **wie wir uns gegenüber den Knochensplittern zu verhalten haben.** Wir finden bei den Autoren der verschiedenen Nationen sehr abweichende, ja geradezu widersprechende Ansichten über diesen Punkt, und wir haben hier in der That einen der wichtigsten und schwierigsten Gegenstände der militärchirurgischen Praxis zu betrachten. Nach den reichen Erfahrungen, welche ich in den italienischen Lazarethen über die Erfolge der verschiedenen Verfahrungsweisen zu machen Gelegenheit hatte, muss ich mich dahin aussprechen, dass auch hier ein absolutes Dogma zum Irrthum wird. Die uns beschäftigende Frage kann auf keine exclusive Weise gelöst werden, sondern verlangt in jedem individuellen Fall eine neue Entscheidung. Jedenfalls aber werden diejenigen in weitaus der grössten Mehrzahl der Fälle Recht behalten, **welche streng darauf dringen, möglichst sorgfältig alle Knochensplitter zu entfernen.** Denn Niemand wird wohl leugnen, dass sie die gefährlichsten Fremdkörper von allen sind, dass sie am häufigsten zu jenen gefürchteten Säfteverlusten, zu Hektik und Pyämie führen. Ich selbst habe ein Präparat beschrieben, bei welchem mehrere Splitter in den Callus der Fraktur mit eingeschlossen wurden, und ähnliche Fälle haben auch andere Autoren mitgetheilt. Dies sind aber Ausnahmen, welche nimmermehr die Norm für ein chirurgisches Handeln bilden können. Ich war auch diesmal Zeuge von der heftigen Steigerung der Entzündung, von der grossen Schmerzhaftigkeit und den häufigen Gewebezerreissungen, welche durch wiederholte eingehende Untersuchungen und durch allzu rigorose Entfernung vieler kleiner Knochentrümmer bedingt wurden. In dem Osp. St. Francesco sah ich einer ziemlich rohen Extraction mehrerer Splitter der linken Tibia wiederholte Blutungen und eine fast unerträgliche Neuralgie des N. tibialis anticus und seiner Aeste folgen.

Unter den deutschen Chirurgen macht sich eine Opposition gegen die frühe Splitterextraction bemerkbar. So bei *Esmarch* und *Stromeyer*. Geradezu verwerflich ist der categorische Ausspruch von *Jobert:* „Je n'extraie jamais aux ouvertures qui leur livrent passage, non plus qu' à celles qui ont été faites par le projectile". Es ist bezeichnend, dass die hervorragendsten Militär-Chirurgen in der Krimm nach einer so ausgedehnten Erfahrung über Schussfracturen, wie sie dort vorlag, fast übereinstimmend zu der Regel gelangten, „**alle Knochensplitter so genau wie möglich gleich in der Ambulance zu entfernen**". Nur beispielsweise erinnere ich an die Aussprüche von *Baudens*, *Larrey*, *Quesnay*, *Valette*, *Macleod*, *Saurel*, *Hutin*[1]) und

1) *Hutin*. Sur la nécessité d'extraire etc. Bullet. d. l'Acad, Mars 1851 pg. 625. Gaz. d. hop. 1851 Nr. 34.

Legouest,[1]) welch Letztere diese Frage am gründlichsten erörtert haben. Die meisten französischen Chirurgen, welche aus der Schule von *Val-de-Grâce* hervorgegangen waren, übten auch in den italienischen Lazarethen diesen Grundsatz aus, und suchten ihn bei den italienischen Chirurgen allgemein zur Geltung zu bringen.

Nach den von mir gesammelten und genau verglichenen Fällen scheint mir auch hier der Grundsatz am richtigsten, **die Knochentrümmer, welche völlig gelöst sind, oder wenigstens nur noch in loser Verbindung getroffen werden, da wo es ohne zu grossen Insult der Wunde geschehen kann, so bald und so vollständig als möglich zu entfernen,** mag es nun durch die bestehende Wundöffnung möglich sein oder eine besondere Incision verlangen.

In dieser Beziehung will ich nur erwähnen, dass die **Gegenöffnungen,** selbst wenn man sie behufs einer späteren Benutzung zu erneuten Extractionen eine Zeit lang künstlich offen erhält, gewöhnlich längst vor den Schussöffnungen geheilt sind.

Alles zu eindringliche und verletzende Suchen nach Splittern, sowie die Trennung noch inniger Verbindungen mit dem Periost sind dagegen zu vermeiden, überhaupt nur dann weitere operative Eingriffe zu unternehmen, wenn sich die bestimmten Indicationen dazu im Verlauf herausstellen sollten. Eines besondern Instrumentenapparates bedarf es zur Entfernung der Knochensplitter nicht. Die Kornzange wird meist genügen. Von der Resection (resp. Abrundung) der spitzen Knochenfragmente, welche Manche mit dieser Operation stets verbinden wollen, werden wir später noch handeln. Es sind hiezu die gewöhnlichen Meissel, Sägen oder Resectionsscheeren im Gebrauche. Die richtige Wahl eines oder des andern Instrumentes ist von dem gegebenen Fall abhängig.

Ich habe schon auf die Seltenheit zurückgebliebener Uniform- und Armaturstücke bei den Verwundeten des italienischen Feldzuges von 1859 aufmerksam gemacht. Diese Fremdkörper entziehen sich meist am längsten der Kenntniss des Chirurgen, ihre Elimination darf aber auch in der Mehrzahl der Fälle getrost dem Eiterungsprozess überlassen werden.

Ich muss schliesslich noch ein Wort über die Behandlung der längere Zeit im Organismus zurückgebliebenen Fremdkörper hinzufügen. Nur bei Kugeln hat man eine unschädliche, dauernde Abkapselung beobachtet. Bei Knochensplittern, Armaturstücken, Tuch- und Leinwandfetzen wird gewöhnlich Eiterung unterhalten. Indessen sah man in manchen Fällen einen scheinbaren Schluss der Schussöffnung eintreten, der dann entweder durch die spontane Oeffnung eines Abscesses wieder durchbrochen wurde, oder eine **künstliche Trennung behufs der Extraction** nothwendig machte. Obschon man **wirklich eingekapselte Projektile in der Regel nicht antastet,** so kann doch durch besondere, oft erst nach langer Zeit eintretende Funktionsstörungen, auch unter solchen Umständen **eine operative Entfernung**

---

[1]) *Legouest.* Archiv gén. 1859 & Oesterr. Zeitschr. F. pract. Heilk. 1859, Nr. 42 & Traité de chirurgie d'armé pg. 659 u. ff.

nothwendig werden. Freilich hat man besonders in solchen Fällen nachmals bisweilen ernsthafte Complicationen (Phlegmone, Schüttelfröste etc.) auftreten sehen *(Legouest)*. In der Regel aber sind die reactiven Erscheinungen, bei ergiebiger Incision, **ausserordentlich gering.**

4. Der erste Verband.

Ueber die Erfordernisse des ersten Verbandes ist man im Allgemeinen einig, und ich habe auch nach den Erfahrungen dieses Feldzuges wenig Neues hinzuzufügen. Wenn nicht die Hemmung stärkerer Blutungen besondere Vorkehrungen verlangt, so ist der erste Verband ein Deckverband, der nicht einfach genug sein kann. Nur wenige Chirurgen bedienten sich diesmal noch der Charpie und Heftpflaster. Ihre Entfernung in den Lazarethen ist beinahe nie ohne nachtheiligen Insult der Wunde möglich, und ihre Eintrocknung übt schon an sich einen mechanischen Reiz auf die anschwellenden Wundränder aus.

Mag man sich (wie namentlich zum Tamponiren) der Charpie bedienen oder nicht, immer soll der wesentliche Theil des Verbandes in einer **mit kaltem Wasser getränkten Compresse** bestehen, deren Eintrocknung man am besten durch ein eingelegtes Stück von Wachstuch, Gutta-Percha, impermeabler Leinwand, Pergament oder Firnisspapier[1]) verhütet, und deren Befestigung man durch eine breite, leicht angelegte Binde bestellt. Dies war der Ambulanceverband der englischen Chirurgen in der Krimm, der auch von den meisten französischen und deutschen Chirurgen angenommen ist. Da, wo es sich um weite Transporte der Verwundeten handelt, sollte eine wiederholte Befeuchtung der Compresse vorgenommen werden. Bei den diesmaligen Transporten war dies kaum nothwendig.

Gegenüber dem angegebenen Verfahren haben namentlich die warmen und erweichenden Cataplasmen viele Anhänger. Weder in der Krimm, noch in Italien konnten dieselben frühe Anwendung finden, dagegen bildeten sie z. B. im Jahre 1848 in den Pariser Hospitälern die fast ausschliessliche Verbandmethode. Als allgemeines Verfahren darf dieselbe nicht mehr betrachtet werden. Die Gewöhnung der Verwundeten an die Cataplasmen duldet oft später keinen Wechsel des Systems; ausserdem aber wird durch sie häufig genug eine Erschlaffung der Gewebe unterhalten, welche der profusen Eiterproduction sehr günstig, der plastischen, reparativen Thätigkeit aber hinderlich ist. Den Vortheil der Cataplasmen in einzelnen Fällen (namentlich bei Wunderetismus) wird Niemand unterschätzen. Das über ihren Gebrauch Erwähnte gilt auch bei der spätern Behandlung in den Lazarethen. Im Allgemeinen waren die italienischen Chirurgen grosse Anhänger dieser Methode, und in manchen Hospitälern, wie

---

1) Die englischen Chirurgen wenden die Charpie gegenwärtig fast gar nicht mehr an. Sie bedecken eine feuchte Compresse mit dem gefirnissten Papier von *Ghie*.

z. B. im Osp. Maggiore in Mailand wurden die Cataplasmen in exclusiver Weise angewendet.

Selbst in den scheinbar günstigsten Fällen wurde weder von den italienischen noch von den französischen Chirurgen jemals eine primäre Vereinigung angestrebt, obschon hierzu bekanntlich eine Autorität wie *A. Cooper* gerathen hatte. Ebensowenig aber wurde das entgegengesetzte Verfahren einer künstlichen Offenhaltung der Wunde durch Einlegung von Charpie befolgt. Längst hat man sich über das blos Theoretische dieser Methode vereinigt und sich überzeugt, dass man dadurch nur zu der vielleicht schon bestehenden, die Eiterung unterhaltenden Complication eine neue, oft noch nachtheiligere hinzufügt. Meist wird der zurückgebliebene Fremdkörper eine zum Offenbleiben der Wunde hinreichende Eiterung unterhalten; sollte aber auch die Wundöffnung sich verengern und schliessen, so wird sicherlich dem Verwundeten durch den mit einem künstlichen Offenhalten der Wunde verbundenen Säfteverlust ein grösserer Nachtheil zugefügt als durch eine etwaige spätere Erweiterung der Wunde mit dem Bistouri.

Der erste Verband hat noch einen andern wichtigen Zweck zu erfüllen, nämlich **den Verwundeten zu einem sichern Transport zu befähigen.** Dies gilt vorzüglich von den Frakturen, deren späterer Verlauf häufig genug von jener ersten Hülfeleistung in den Ambulancen abhängig ist. Nirgends macht sich dies so schlagend geltend als bei den Schussfrakturen des Oberschenkels. (Vergl. unsern Abschnitt über die allgemeine Behandlung der Schussfracturen.)

5. Behandlung im Lazareth.

Von den Amputationen werden wir in besondern Abschnitten handeln. Es sei aber schon hier erwähnt, dass, wenn dieselben nicht schon in den Ambulancen vorgenommen wurden, sie, mit wenigen Ausnahmen, (vergl. später) sobald wie möglich nach der Ankunft der Verwundeten in den Lazarethen auszuführen sind. Entsprechend den Stadien, welche wir in dem Verlaufe der Schusswunden kennen gelernt haben, hat auch ihre Behandlung verschiedene Aufgaben. Sie hat die entzündliche Reaction zu beschränken, die Reinigung des Schusskanales zu befördern, und die Eiterung in Beziehung auf Quantität und Qualität zu überwachen. In der Praxis gestaltete sich die Behandlung weit einfacher als es hiernach scheinen möchte. Bei der grossen Mehrzahl der Schusswunden wurde von Anfang bis zur Heilung dasselbe Verbandsystem befolgt. Die einzelnen, besonders wichtigen Heilverfahren sollen sogleich genauer betrachtet werden. Eine kritische Beleuchtung wird jedem derselben den gebührenden Platz anweisen. Eine strenge Sichtung nach den einzelnen Stadien des Wundverlaufes lässt sich nicht praktisch durchführen.

Zunächst haben wir aber noch einige allgemeine Regeln zu erwähnen. Die **Lagerung** des verwundeten Theiles wird stets eine unserer wichtigsten Aufgaben sein müssen. Jeder Chirurg weiss, wie oft dadurch allein Entzündung und Schmerz gemässigt werden. Weit-

aus der wichtigste Gesichtspunkt, der uns dabei vorschweben muss, ist aber der **freie und leichte Abfluss der Wundsecrete.** Wie manche Eitersenkung, welche Incisionen nöthig machte, hätte auch diesmal durch gehörige Lagerung des Theiles vermieden werden können.

Jeder Verband soll die Wunde zwar vor dem Luftzutritt verschliessen, aber stets einen leichten Abfluss des Eiters gestatten.

Die Verbände sollen, namentlich nach grösseren Operationen, **so selten als möglich erneuert werden.** Dies ist eine alte, schon von *Richter* ertheilte Regel, die aber auch in den italienischen Lazarethen von 1859 im Allgemeinen viel zu wenig befolgt wurde. Es giebt im Ganzen wenig Kranke, welche vernünftig genug sind, um einzusehen, dass seltene Verbände nur zu ihrem Besten dienen. Die Meisten wähnen sich vernachlässigt und vergessen, wenn sich der Arzt nicht möglichst viel mit ihren Wunden beschäftigt. Hier lag auch diesmal die Verführung für so manchen Chirurgen. Gerade ich hatte Gelegenheit, an der Offiziersabtheilung des Ospit. St. Francesco reichliche Erfahrungen über die Nachtheile zu grosser Nachgiebigkeit gegenüber den Kranken zu machen. **Eine Wunde bedarf der Ruhe zur Heilung,** und in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle genügt ein Verband in 24 Stunden. Nur bei profusen und schlechten Eiterungen können zwei erfordert werden. Ich habe diese Regel streng befolgt und mit inniger Genugthuung in dem Osp. St. Spirito in Verona Wunden gesehen, welche von *J. Neudörfer* nur zwei Mal 24 Stunden verbunden wurden, und dabei den schönsten Eiter und die frischesten Granulationen zeigten.

Eine **sorgfältige Entfernung des alten Verbandes** kann nicht genug empfohlen werden. Dies war eine in sämmtlichen italienischen Lazarethen mit grosser Strenge befolgte Regel. Die dazu allgemein angewandte Methode hat sich ausgezeichnet bewährt. Die Bindenstreifen wurden nämlich stets unter einem Wasserstrahl geöffnet, der entweder durch eine kleine Kanne oder durch eine Spritze erzeugt wurde, und sowohl durch seine sanfte mechanische Gewalt als durch seine erweichende Eigenschaft wirkte. In Ermangelung obiger Geräthschaften wurde das Wasser häufig aus einem gewöhnlichen Schwamm geträufelt.

Es ist eine noch keineswegs definitiv zu erledigende Frage, **welche Ausdehnung man den Versuchen einer ersten Vereinigung gestatten soll?** Allerdings dürften, trotz der früher erwähnten Beispiele, die Fälle äusserst selten sein, in denen man ohne operative Vorbereitung eine prima reunio anstreben darf. Indessen gibt es unzweifelhaft Fälle, bei denen eine schnittweise Anfrischung der Ränder mit nachmaliger Heftung ein sehr empfehlenswerthes Verfahren sein kann. Ich erinnere hier nur an die Schusswunden des Gesichtes. Eine allgemeinere Nachahmung hat diese Methode bis jetzt noch nicht gefunden. Aber ich möchte dieselbe einer kommenden Kriegsklinik zu vorurtheilsloser Prüfung dringend empfehlen. Auch da, wo man keine directe Vereinigung anzustreben gedenkt, sollte man eine **sanfte Annäherung der Wundränder durch den gewöhnlichen Verband** so sehr wie möglich zu begünstigen suchen.

Heisst es nicht die Heilkraft der Natur frevelhaft herausfordern, wenn man eine einfache Incision von einigen Zoll Länge zu einer

förmlichen Kluft verwildern lässt? Und doch habe ich davon viele Beispiele gesehen. Namentlich aber war ich wiederholt Zeuge, wie primitiv schön passende Amputationslappen durch Mangel jeder Verbanderziehung sich bis zur gänzlichen Entblössung des Knochens zurückzogen. Wiederholt habe ich mich überzeugt, wie sehr durch eine zweckmässige Annäherung die Heilung grosser Streifschussflächen beschleunigt werden kann. Eine besondere Aufmerksamkeit muss an solchen Theilen auf die Unterstützung und Annäherung der Wundränder gelenkt werden, wo wie z. B. an der Wade in Folge der Schwere ein besonderer Hang zum Klaffen besteht.

Der in den italienischen Hospitälern fast allgemein übliche Verband bestand in einem gefensterten, mit einfachem Cerat bestrichenen Leinwandläppchen, das mit einer verschieden dicken Lage von Charpie bedeckt, und durch eine Compresse oder einige Pflasterstreifen befestigt wurde.

Die gewissenhafteste Reinlichkeit beim Verbande, der möglichst vollständige Wechsel der von Wundsekreten durchtränkten Verbandstücke und ihre schnelle Entfernung aus den Sälen sind Regeln, deren Wichtigkeit für den Gesundheitszustand der Kranken zu allgemein anerkannt sind, als dass sie einer besondern Erwähnung bedürften.

6. Der trockene Verband.

Die meisten Militär-Chirurgen halten denselben bei Schusswunden für nachtheilig, und wollen ihn höchstens in den letzten Stadien der Heilung zulassen. Unter den Deutschen ist es bekanntlich vor Allem *Pitha,* welcher in seinem „zeitgemässen Wort über den Nutzen der Baumwolle und seine styptische Thätigkeit" dem trockenen Verband eine grössere Anwendung in der Chirurgie und namentlich auch in der Militär-Chirurgie zu verschaffen suchte. Das Ankleben der Baumwolle kann leicht durch die Belegung der Wundränder mit schmalen Ceratstreifen verhütet werden. Uebrigens ist dies nicht zu fürchten. *Pitha* z. B. liess häufig grundsätzlich die Baumwolle ankleben und erneuerte nur die oberflächlichen, mit Secreten imprägnirten Schichten. Die antiphlogistische, und namentlich auch die hämostatische Wirkung der Baumwolle, welche seither auch von *Bourdin*, *Teirlinck*, *Nagel*, *Bierkowsky* und AA. für die Watte bestätigt wurde, verdienen in der That von den Militär-Chirurgen mehr berücksichtigt zu werden, als dies bisher geschehen ist. Es mag hier noch der *Burgrève'sche* Watteverband mit seinen Modificationen Erwähnung finden, welcher im Seutin-Verein seine so thätigen, aber zum Theil fanatisch einseitigen Vorkämpfer zählt. Es sollen andere antiphlogistische Verfahren gänzlich ausgeschlossen, und nicht nur comminutive und complicirte Fracturen, sondern auch Amputationen und Resectionen auf diese Weise mit besonders günstigem Erfolge behandelt werden [1]).

---

[1]) Vergl. Beiträge zur conservativen Chirurgie von Dr. *H. Schultz.* Bochum 1863.

In den italienischen Lazarethen sah ich diese Verbandmethode weder von französischen, noch von italienischen Chirurgen üben. Nur in dem Osp. St. Spirito in Verona wurde dieselbe bei allen Arten von Wunden, namentlich aber auch bei grossen Operationsflächen von *Neudörfer* angewendet, und ich kann nur die besten Resultate davon rühmen. *Teirlinck* erzählt, dass *Jüngken* Hunderte von Verletzungen leichterer und schwerster Art mit dem ausgezeichnetsten Erfolge mit Baumwolle behandelt habe. Auch *Valette* rühmt aus dem Hospital Pera in Constantinopel gute Erfolge von diesem Verfahren. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Watte zu diesem Zwecke sehr rein, weich, dick und ihrer Gummischicht entkleidet sein muss.

Ich kann hier eine Methode nicht unerwähnt lassen, welche unter dem Namen der **Ventilation** von *Bouisson* in Montpellier bei verschiedenen Wund- und Geschwürsverhältnissen mit Vortheil in Anwendung gebracht wurde. Sie sucht im Grossen das zu erreichen, was die Natur spontan bei kleinern Wunden bewirkt. Durch die locale Ventilation, welche mit einem gewöhnlichen Blasebalg ausführbar ist, werden Wunden, deren Heilung per primam intentionem unstatthaft ist, mit einer soliden, luftdichten Decke überzogen, unter welcher der Vernarbungsprozess weit günstigere Bedingungen findet. In der Behandlung der Schusswunden werden vorzüglich Streifschussflächen Gelegenheit zur Anwendung dieses Verfahrens bieten. Der grösste Nutzen desselben liegt in der adstringirenden und contrahirenden Wirkung und in dem mechanisch-chemischen Reiz, welcher nach den Versuchen in der Berner Klinik oft dazu hinreicht, stabilen, chronisch verlaufenden Wunden, ähnlich wie die strahlende Wärme, einen neuen Organisationstrieb mitzutheilen. Bei allen fistulösen, durch Eiterstockungen oder zurückgebliebene Fremdkörper complicirten Schusscanälen ist die Methode verwerflich, ebenso bei heftigen Entzündungssymptomen und Wunderethismus.

7. Die Kälte.

In ihr besitzt die Militärchirurgie vielleicht das mächtigste örtliche Antiphlogisticum. Sie scheint bisher noch nie in so grosser Ausdehnung zur Anwendung gekommen zu sein, wie in den italienischen Lazarethen von 1859[1]). Betrachten wir die Wirkungen der Kälte näher, so haben wir zunächst die **Herabsetzung der Temperatur** in's Auge zu fassen. Die Folge davon ist eine Beschränkung des vermehrten Stoffumsatzes in dem entzündeten Theile und der regern Circulation in demselben. Denn die Wärmeentziehung wirkt als einer der mächtigsten Reize auf die Gefässmuskulatur und zwingt sie zu einer energischen Zusammenziehung. Ist die Kälte lange genug thätig, so nehmen die Gewebe in immer grösserer Tiefe eine so niedere Temperatur an, dass die chemischen Verbindungen des Stoffwechsels da-

---

[1]) Unbegreiflich ist mir es, dass *Legouest* die Kälte in der Behandlung der Schusswunden zu verwerfen geneigt ist (l. c. pg. 240).

durch immer mehr erschwert werden. Lässt man, wie dies früher
bald zu erwähnenden Gründen so häufig geschah, die Kälte nur
übergehend einwirken, so erfolgt unmittelbar nach der Entfernung
Erweiterung der Gefässe. Das Blut strömt mit verdoppelter Gew
in dieselben ein, und die nothwendige Folge ist eine Steigerung
Entzündung. Solche verkehrte Experimente hatten bei vielen Chir
gen die Beweiskraft einer schädlichen Action der Kälte[1]). Der E
fluss dieses Mittels bleibt übrigens keineswegs auf die Stelle der A
plikation allein beschränkt. Er hat wahrscheinlich auch eine allgemein
Bedeutung als fieberunterdrückende Methode. Denn indem fortwährend
ganze Blutmasse durch die Gefässe des abgekühlten Theiles nach und na
hindurchströmt, so wird ihre gesammte Temperatur allmälig herab
setzt. *Krajewsky* (Gaz. d. hôp. 140. 1860) wies durch Experimen
an Thieren nach, dass bei hinreichend langer Anwendung der Käl
auch eine Pulsverlangsamung und Abnahme der Respirationsfreque
erfolgte, was aber nicht bei allen innerhalb der gleichen Zeit beo
achtet wurde, sondern bedeutenden individuellen Schwankungen unte
lag. *Billroth's* Resultate nach dieser Richtung sind negativ ausgef
len. Für die militärchirurgische Anwendung empfehlen sich kal
Ueberschläge, Localbäder, Irrigationen, Eisblasen. Die erste, gebräuc
lichste Anwendung ist die unzweckmässigste und unsicherste, n
bei Abkühlung durch Eis, häufigem Wechsel und sorgfältiger Ueb
wachung nützlich. Die kalten Localbäder sah ich in Italien niem
anwenden und enthalte mich, da ich auch sonst keine Erfahrung
darüber besitze, jeglichen Urtheiles. Die Irrigationen fanden, vorzü
lich nach den Experimenten in den afrikanischen Kriegen und in d
Krimm, warme Vertreter in *Baudens* und *Bonnafont*[2]). Und auc
Szimanowsky[3]) rühmt ihre Erfolge sehr. Zu der Ausführung bedie
man sich eines einfachen, zur Regelung des Strahles an der Ausflus
stelle mit einem Hahne versehenen Gefässes, welches über dem zu be
rieselnden Theil sicher aufgehängt wird. Die Ableitung des abfliessen
den Wassers in einen unten stehenden Behälter muss durch imper
meable Stoffe etc. gesichert werden.

In den Vordergrund aller Kälteanwendungen ist das Eis zu stellen,
welches *Esmarch* in Beuteln von vulkanisirtem Kautschuk applicirt,
die er den niemals ganz wasserdichten, leicht faulenden Schweinsblasen
vorzieht, und welche noch ausserdem durch ihre schlechte Wärmeleit
ung ausgezeichnet sind. Letzteres Moment gestattet eine längere An
wendung der Eiskälte, ohne dass jemals ein übler Zufall (Brand der
Haut) zu befürchten wäre. Immerhin bleibt es aber Regel, die Eis
blase nie mit dem entzündeten Theile direct in Berührung zu bringen,
sondern einen Zwischenkörper (Compresse) aufzulegen, den man je
nach Umständen vermehren oder vermindern kann. Das Eis kam in
Italien in wahrhaft grossartigem Massstabe in Anwendung.

---

[1]) Die gediegenste Arbeit, welche wir über die chirurgische Anwendung der Kälte besitzen, und deren Lectüre ich nicht angelegentlich genug empfehlen kann, hat *Esmarch* geliefert (*Langenbeck's* Arch. I, 2 1860 pg. 275).

[2]) *Bonnafont* Union méd. 1851 Nr. 67.

[3]) *Szimanowsky* Prager Vierteljahrschr. 1860 pg. 55.

Beinahe jedes Lazareth besass seinen eigenen Eiskeller, dessen Vorrath täglich ersetzt wurde. Eine Schweinsblase diente gewöhnlich als Eisbeutel, und dieser wurde entweder an den Schutzbögen oder an besondern Vorrichtungen befestigt. Immer noch herrscht bei den meisten Chirurgen das Vorurtheil, dass der Eiterungsprozess durch die Eiskälte gestört und verschlechtert werde, und Viele wollen sie daher nur in der Periode der ersten entzündlichen Reaction zulassen, und bei eintretender Eiterung unterbrechen. Ich habe in dieser Beziehung die genauesten Beobachtuugen gesammelt. Schon von meinem Vater hatte ich die Eiskälte z. B. bei Kopfwunden mit grosser Consequenz auch in der Eiterungsperiode fortsetzen sehen, ohne dass der Heilungsprozess dadurch im mindesten verzögert wurde. Dass die Eitersecretion durch die Eiskälte beschränkt wird, das möchte ich fast zur Regel rechnen, **dass aber der wirklich plastische, reparative Prozess in der Wunde keinen Nachtheil dadurch erleidet**, dafür habe ich zahlreiche Beweise in den italienischen Lazarethen gesammelt. Der Nachweis, den *Esmarch* (l. c.) geliefert hat, dass wir gerade im Eiterungsstadium ein ausgezeichnetes Hülfsmittel im Eise besitzen, bildet eines der wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen, welches die Militärchirurgie hoffentlich nicht unberücksichtigt lassen wird, zumal der Autor gerade im Gebiete der Schusswunden so viele Erfahrung besitzt und sich auf diese wesentlich bezieht.

Ueber die Dauer der Kälteanwendung lässt sich im Allgemeinen gar nichts feststellen. Darüber muss nicht nur das subjective Befinden des Verwundeten befragt werden, sondern zunächst der objective Nachweis der Temperaturveränderung. So lange diese nach Entfernung der Kälte abnorm gesteigert bleibt, so lange erscheint auch eine Fortsetzung des Mittels als rationell. Klagt Patient über Frösteln, Schmerzen und dgl., so ist dies meistens nur eine Anzeige für uns, die Form der Kälteeinwirkung zu ändern, z. B. dieselbe durch Vermehrung des Zwischenkörpers abzuschwächen. *Baudens* schreibt sich bekanntlich die Methode einer consequenten Anwendung des Eises bei den Schusswunden durch Wochen hindurch zu. (!) Seine Berichte sind vollkommen mit dem in Uebereinstimmung, was ich selbst in diesem Feldzuge sah. Auch ich bin der Ansicht, **dass eine consequente Anwendung der Eiskälte in der Mehrzahl der Fälle jedes andere antiphlogistische Verfahren entbehrlich machen wird.**

In deutschen Lazarethen kamen noch öfters die Kältemischungen in Anwendung, so namentlich die von Kochsalz, Salmiak und Salpeter. In Italien wurden dieselben nie benutzt.

Ein besonderes Augenmerk haben wir auf diejenigen Zustände zu lenken, welche als Contraindicationen gegen die Anwendung der Kälte anzusehen sind. Wir würden gewaltig irren, wenn wir in der Kälte ein für alle Entzündungszustände passendes Mittel zu besitzen glaubten. Es sind vorzugsweise nur die sog. vasculären, mit beträchtlicher Temperatursteigerung einhergehenden Entzündungsprozesse, bei denen die Methode Grosses leistet. Bei einer andern Reihe von Formen, die auf rein parenchymatösen Störungen beruhen, und bei denen die Temperaturentwicklung in den Hintergrund tritt, kann dieselbe geradezu schädlich wirken. Ich errinnere nur an jene Keratitisformen,

bei denen die feuchte Wärme sich so heilsam, die Kälte geradezu gefährlich zeigt. In dem Kreise von Entzündungen, mit denen wir es bei den Schusswunden zu thun haben, sind mir bis jetzt keine Fälle bekannt, welche die Anwendung des Eises contraindicirten. Der allgemeine Zustand des Verwundeten muss hier zunächst befragt werden. Bedeutende Blutverluste, äusserst hohe Reizbarkeit, allgemeine fieberhafte, gastroenterische und catarrhalisch-respiratorische Störungen werden die Anwendung des Eises meistens verbieten. Wo die bedeutende Quetschung und Erschütterung des Theiles, sowie beträchtliche Nerven- und Gefässverletzungen die Möglichkeit eines brandigen Absterbens fürchten lassen, oder die Contraction der Gewebe einen Wunderethismus hervorzurufen droht, da ist die Kälte gleichfalls contraindicirt. Man hat noch immer grosse Scheu vor der Anwendung der Kälte bei erysipelatöser Complication, und stützt sich dabei auf einzelne ungünstige Resultate. Schon a priori lässt sich dafür kein rationeller Grund auffinden. Aber auch zahlreiche Erfahrungen, die in solchen Fragen allein massgebend sind, haben mich belehrt, dass die Kälte in den angegebenen Formen auch bei Erysipel ein treffliches Mittel ist.

Schliesslich erwähne ich noch die sogenannten hydropathischen Umschläge, welche weit leichter ertragen werden, und vorzugsweise durch die Dampfhülle, welche die unterhalb der impermeablen Decke liegende Compresse entwickelt, den Uebergang zu warmen Umschlägen bilden. Ich habe dieselben bei phlegmonösen Infiltrationen etc., bei denen man die warmen Wasserbäder empfohlen hat, wiederholt anwenden sehen, halte dieselben aber für weit weniger wirksam als diese. (Vergl. später.)

8. Locale Blutentziehungen.

Diese waren trotz der ausgedehnten und energischen Anwendung der Kälte doch nicht immer zu vermeiden, und wurden, wie namentlich bei den Gelenkverletzungen und andern schweren Fällen mit heftiger Entzündung, häufig von Anfang an vereint mit der Kälte benutzt. Blutige Schröpfköpfe, wie sie namentlich von einzelnen englischen Aerzten vorgeschlagen wurden, sah ich in den italienischen Lazarethen nie anwenden. Von den wenigen Ausnahmen soll bei der Wundhyperästhesie und beim Tetanus die Rede sein. Allgemein bediente man sich der Blutegel, mit denen man diesmal, Dank der allseitigen Unterstützung von Behörden und Privaten, nicht zu geizen hatte. Jedem Militär-Chirurgen werden aber gewiss Fälle von intensiven Entzündungen vorgekommen sein, bei denen eine energischere Blutentziehung angezeigt ist. Die Incisionen mit dem Bistouri scheinen diesem Zwecke am vollständigsten zu genügen. Ich sah auch diesmal durch rechtzeitige und energische Eingriffe derart bei mancher diffusen, intensiven Entzündung das eiterige Zerfliessen verhüten, obschon die meisten Kranken den Nutzen davon nicht einsehen. Dass nöthigenfalls zahlreiche Incisionen vorgenommen werden müssen, bedarf kaum einer besondern Erwähnung. Dass sich mit der lokalen Blutentziehung meistens die Entspannung der Gewebe verbindet und das Bistouri

somit zwei wichtige Indicationen zu gleicher Zeit erfüllen kann, leuchtet aus dem Frühern ein.

9. Die antiphlogistische Compression der Arterie.

In diesem Verfahren, das den meisten meiner Collegen bisher nur als eine ausgezeichnete Behandlungsmethode der Aneurysmen bekannt sein dürfte, hat die Militär-Chirurgie auch ein wichtiges **antiphlogistisches Verfahren** zu begrüssen. *Vanzetti*, dessen Namen sich dauernd an die indirekte Digital-Compression bei Aneurysmen knüpfen wird, verdient auch als Schöpfer dieser Methode genannt zu werden, obschon die Prioritätsstreitigkeiten bereits begonnen haben. *Vanzetti* hat die wichtigsten Resultate der Behandlung heftiger Entzündungen durch die Digital-Compression bisher vorzugsweise in italienischen Zeitschriften veröffentlicht, und ich mache namentlich auf die betreffenden Arbeiten in dem Giornale Veneto di scienze mediche (Vol. 10, Ter. 2) aufmerksam. Ueber die Ausdehnung, für welche die Anwendung der Digital-Compression bestimmt ist, lässt sich nach den bisherigen Erfahrungen noch wenig sagen. In der Militär-Chirurgie wurde die Methode bisher noch nie versucht. Hier aber empfiehlt sie sich wegen **der ausserordentlich leichten Ausführbarkeit** ganz besonders. Nach den eigenen Versuchen, welche ich in einer Reihe von Fällen, namentlich bei Phlegmonen, Vaginitis tendinum, und Gelenkentzündungen nach Schusswunden angestellt habe, die mir aber zu einer definitiven Entscheidung der Frage noch lange nicht genügend sind, möchte ich der Digital-Compression weniger eine ausschliessliche Rolle bei der Behandlung solcher Entzündungen einräumen, sondern sie nur als eine **mächtige Unterstützung der übrigen bereits erwähnten Verfahren** betrachten.

Folgende Beobachtung [1]) mag wegen der Seltenheit ähnlicher Erfahrungen hier eine genauere Mittheilung finden.

J. Gallauner, österreichischer Infanterist, erhielt am Tage von Solferino einen Schlag mit dem Gewehrkolben auf das rechte Kniegelenk, durch den er zu Boden geschmettert wurde. Acht Tage später sah ich ihn in dem Lazarethe St. Francesco wieder. Die Kniegelenkgegend war bedeutend geschwollen. Nur am Innenrande der Patella fand sich eine schlecht eiternde, gerissen gequetschte Wunde der Bedeckungen. Kapsel angefüllt. Die Kniescheibe, in zwei Bruchstücke getheilt, lässt einen c. $2^1/_2$ C. M. breiten Spalt erkennen. Oedem des Unter- und Oberschenkels. Leichte Flexion. Heftige Schmerzen bei Berührung, bei Beugung und Streckung und beim Entgegendrängen der Epiphysenflächen, lassen keinen Zweifel über die Diagnose einer Arthromeningitis. Allgemeinerscheinungen bedeutend. Wiederholte Fröste, nächtliche Unruhe, Temperatur der Haut erhöht. Puls 120. Gänzlicher Appetitmangel, Constipation. Ich nahm genaue Mass- und Temperaturbestimmungen vor: Umfang der grössten Höhe der Geschwulst des rechten Kniegelenkes 43 C.M., an der entsprechenden Stelle der gesunden Extremität 38 C. M. Temperatur des entzündeten Kniegelenkes 37,7° C., der gesunden Seite 33,2° C.

---

[1]) Vergl. hierzu meinen Aufsatz „Zur Würdigung der antiphlogistischen Wirkung der Arteriencompression". Memorabil. 29. Jan. 1862. pg. 5. uff.

Nachdem ich selbst während 1½ Stunden die entsprechende A. femoral. mit den Fingern wechselnd comprimirt hatte, liess ich meine Hand durch die des Patienten ersetzen, um Masse und Temperatur zu controliren. Patient hatte das Gefühl des Eingeschlafenseins und heftiges Prickeln in der Gelenkgegend empfunden. Ich überzeugte mich wiederholt von der Abwesenheit der Pulsation in der Kniekehle. Am Ende der genannten Zeit notirte ich: Umfang des kranken Knies 41 C. M., Temp. 34,9° C. Nach einer weiter fortgesetzten Compression war der Umfang des Knies unverändert geblieben, die Temperatur auf 34° C. gesunken. Ich liess die Compression durch den Wärter, den ich eingeübt hatte, fortsetzen. Nach 4 Stunden war der Umfang unverändert, die Temp. 33,5° C. geworden. Patient gab freiwillig an, dass er eine verminderte Spannung in dem kranken Theile fühle, und dass das Klopfen und Bohren, das er in den verflossenen Tagen fortwährend empfunden hatte, beinahe ganz gewichen sei. Die Compression wurde bis Abend noch 3 Stunden weiter fortgesetzt. Das Resultat erhielt sich mit geringen Oscillationen. Während der Nacht ersetzte ich das Verfahren durch die Eisblase. Ich fuhr 8 Tage mit derselben fort, in denen sie sehr gut vertragen wurde. Wegen Frösteln und gastrischen Störungen musste sie ausgesetzt werden. Ich begann wieder mit der Digitalcompression, und liess dieselbe während mehreren Tagen von verschiedenen Wärtern und dem Patienten selbst ausüben, mit dem Erfolge, dass die Temperatur, welche nach der Wegnahme der Eisblase rasch zu steigen anfing, dauernd herabgedrückt blieb. Ich ging dann aus Mangel an Zeit und Unterstützung zu Eiscompressen über, die ich bis in die 4. Woche mit Vortheil benutzen konnte. In der 6. Woche war die Entzündung so weit bekämpft, dass ein steter Verband zur Annäherung der Patellarfragmente angelegt werden durfte (*Boyer*). Patient ging in andere Hände über, und ich erfuhr nur, dass er in der 9. Woche in befriedigendem Zustande evacuirt wurde.

Geben wir uns Rechenschaft von der Wirkung der Arteriencompression, so ist dieselbe eine rein locale. Sie hat zunächst ein vermindertes Zuströmen von arteriellem Blut zur Folge. Entsprechend dem geringern Durchmesser der Blutsäule contrahiren sich die Gefässwandungen. Daher rührt das Erblassen und die Abnahme der Entzündungsgeschwulst. Bei längerer Fortsetzung des Verfahrens wird der gesteigerte Stoffwechsel des erkrankten Theiles herabgesetzt. Als Ausdruck dieser beiden Momente haben wir das Sinken der Temperatur zu betrachten. Das Resultat geht im Momente des Aussetzens der Compression verloren, und die bedeutend ausgedehnten collateralen Leitungswege vermögen auch bei fortdauernder Compression einen Theil des Effektes zu compensiren. Diese beiden Momente sind störend für die Methode.

In Betreff der **Art der Anwendung der Arteriencompression** hebe ich folgende Momente hervor.

Eine **unvollkommene Compression** reicht nicht nur aus, sondern scheint sogar nachhaltiger. Wichtig ist es dagegen, dass die Methode bis zum Ersatz durch ein anderes Verfahren (z. B. die Kälte) ununterbrochen fortgesetzt werde.

Wenn auch der Finger als das idealste Compressionsmittel erscheint und jede Person zu der Ausführung der Digitalcompression abgerichtet werden kann, so legt dieser Art der Ausführung doch die nothwendige **Dauer der Operation** ein **mächtiges Hinderniss** in den

Weg. Diese Aufgabe übersteigt meistens die Kräfte der Menschen, und es macht sich das **Bedürfniss eines zweckmässigen Compressionsinstrumentes** auch hier dringend geltend. (Vgl. die Betrachtung der Compressorien bei den Blutungen.)

10. Besondere Verbandflüssigkeiten.

Verschiedene Wundwasser, von denen ich nur die Aqua vulneraria Thedeni und die bei Schlangenbiss noch jetzt vielfach angewendete Aqua Luciae beispielsweise anführen will, waren bekanntlich früher auch bei den Schusswunden vielfach im Gebrauch. Seit langer Zeit sind diese Wundsolutionen aus der Militär-Chirurgie und Civilpraxis verbannt worden. Die chirurgische Wissenschaft hatte das einfachste, mildeste und indifferenteste Verbandverfahren sanktionirt. Aber mit Zähigkeit hatte die Volksmedizin diese wunderthätigen Flüssigkeiten festgehalten, bis sich die Aufmerksamkeit des denkenden Arztes in neuester Zeit wieder auf sie lenkte. Von den verschiedensten Seiten wurden jene chemischen Compositionen einer experimentalen Prüfung unterworfen. Es hatte sich gezeigt, dass **Alkohol** in allen den vorwiegenden Bestandtheil bildete. Dieses Mittel spielt auch schon längst für sich eine wichtige Rolle in der Volksmedizin.

Ich habe während meines Aufenthaltes in Paris eine Reihe von therapeutischen Versuchen mit verschiedenen Verbandflüssigkeiten durchgeführt. Dieselben wurden vorzugsweise an Kaninchen und Hunden vorgenommen, denen ich die mannigfaltigsten Wunden während der Chloroformnarkose beigebracht hatte. Die Verbände wurden mit einfachen Salben, mit Wasser, mit Alkohol, mit Sublimatlösung [1]), mit Höllensteinlösung [2]) und Camphersolution [3]) gemacht, die Beobachtungen nur auf völlig ähnliche Wunden und die gleichen Bedingungen bezogen. Am schnellsten heilten die mit Höllenstein und Alkohol verbundenen Verletzungen, hierauf diejenigen Wunden, welche mit Sublimat und Camphersolution behandelt waren, zuletzt erst die mit Salben und Wasser verbundenen. Der Unterschied betrug durchschnittlich mehrere Tage.

Dr. *Neudörfer* liess auf seiner Abtheilung in dem Hospital St. Spirito in Verona Lösungen von Höllenstein, Sublimat und Campher beständig vorräthig halten, und wandte dieselben nicht nur bei den verschiedensten Schussverletzungen an, sondern brachte sie namentlich auch auf frische Operationsflächen. Der Erfolg war ein ausgezeichneter. Nie habe ich frischere und regelmässigere Granulationen, eine schönere Eiterung, einen schnellern Wundverlauf beobachtet. Die italienischen und französischen Militärärzte bedienten sich niemals derartiger Mittel. Sie fürchteten zu sehr die entzündliche Reaction. Möglich ist es, dass die Constitution und Nationaliät bei den eben mitgetheilten günstigen Resultaten einigen Antheil hat.

---

1) Die schwächste Lösung war gr. j, die stärkste gr. viij auf ℥j.
2) Die schwächste Lösung war ♃j, die stärkste ♃iv auf ℥ß.
3) Dazu wurde Camph. ℥j mit Gummi mim. in Aq. dest. ℥vj suspendirt angewendet.

Andere Aerzte wagten übrigens noch heftigere Mittel, um möglichst bald eine normale Eiterung einzuleiten. Ein französischer Arzt nahm z. B. vor Kurzem die Bestreichung frischer Operationslappen mit reiner Jodtinctur vor. Lassen wir vorläufig diese Substanzen bei Seite und fassen nur die Höllenstein- und Sublimatlösung und den Alkohol näher in's Auge, so ist es keine Frage, dass denselben einige wichtige Eigenschaftan zukommen, deren Verwerthung beim Verbande vielleicht in vielen Fällen zu empfehlen ist.

Die Beförderung der ersten Vereinigung kommt bei den Schusswunden nicht in Betracht. Dagegen ist vor Allem die Beschleunigung der organischen Wundreinigung durch Anregung des platischen Prozesses von Bedeutung. Wichtig ist ferner die coagulirende Wirkung auf das Albumin der Gewebe, wodurch nicht nur die leichtern Blutungen gestillt, sondern auch purulente Infectionen gehemmt werden können. — Ausserdem kommt aber der Höllensteinsolution noch besonders eine sedative Wirkung bei Entzündung und Irritation und eine regulatorische bei Eiterungen zu. Die exclusive Anwendung eines Verfahrens ist zwar immer ein Irrthum, hat aber bisweilen gerade für den, welcher die Individualisirung einer Heilmethode anstrebt, grossen Werth. So hatte ich Gelegenheit, von einem berühmten Chirurgen in Paris die Höllensteinlösung in allen möglichen Wundverhältnissen ausschliesslich anwenden zu sehen. Die sedative Wirkung stellte sich dabei entschieden heraus[4]). Zur Vervollständigung dieser für die Praxis so wichtigen Frage erwähne ich noch eine Reihe von Versuchen, welche namentlich *Demarquay* und *Leconte* (Acad. d. sc. 25. Avr. 1859) über die Einwirkungen der Luft und der Gase auf den Wundverlauf anstellten. Es ist ein für uns sehr wichtiges Resultat, dass sowohl Luft, als Sauerstoff, Wasser und Stickstoff den Heilungsgang zu hemmen scheinen, während dagegen Kohlensäure sich sehr günstig für denselben erwies. — Letzteres hatte bekanntlich schon *Priestley* gefunden. Ich bin zwar vorläufig der Ansicht, dass wir nur bei besondern Indicationen (Stillstand der Eiterung, Schlaffheit der Granulation etc.) eigenthümliche Verbandflüssigkeiten nothwendig haben.

Ich will aber hier nicht eine Frage entscheiden, welche noch lange nicht spruchreif ist, sondern im Gegentheil meinen Collegen bei einer kommenden Gelegenheit eine nochmalige, ausgedehnte, experimentelle Prüfung der verschiedenen Verband-Methoden an's Herz legen, damit eine immer präcisere Individualisirung derselben möglich werde. Nirgends war bisher Schlendrian und Routine so herrschend, als in diesem Gebiete der militär-chirurgischen Praxis.

---

4) Nach Vollendung meines Manuscriptes kam mir eine Broschüre von *Bathalhié* und *Guillet* zu: „De l'Alcool et des composés alcooliques en chirurgie" deuxieme Edit. Paris 1859, auf welche ich meine Leser noch besonders aufmerksam mache. Die beiden Autoren sind im Wesentlichen zu den von mir angegebenen Resultaten gelangt. Sie legen ein vorzügliches Gewicht auf die Beförderung der immediaten Vereinigung, die Verhinderung der phlegmone diffusa, der vaginitis tendinum, der purulenten Infection. Nach zahlreichen Experimenten an Thieren und einem historischen Ueberblick kommen sie zu dem Schluss: „Donc, dans le pansement des plaies récentes et des plaies d'opérations, il faut abandonner les corps gras, les cataplasmes, et il faut revenir aux alcooliques; en un mot, il faut revenir à la pratique des anciens".

II. Anwendung der Wärme.

Es gehörte bisher zu den automatisch befolgten Regeln, dass man im Stadium eintretender Eiterung die Anwendung der Kälte mit derjenigen der **feuchten Wärme** vertauschte. Nichts ist meistens dem Kranken so willkommen, als ein **Cataplasma**, weil durch kein anderes Mittel eine so wohlthuende Entspannung der Gewebe herbeigeführt und die Eiterung so befördert wird. Von den viel zu wenig erkannten Gefahren einer längern Anwendung der Cataplasmen habe ich schon gesprochen. Es liegt etwas Wahres darin, wenn ein englisches Parlamentsmitglied einst behauptete, es kämen mehr Soldaten durch die Breiumschläge, als durch die feindlichen Kugeln um.

Hier möchte ich nur noch über eine andere Anwendung der feuchten Wärme, nämlich über *Guyon's* und *Langenbeck's* **permanentes warmes Wasserbad** einige Bemerkungen hinzufügen. Wohl Jedem sind die Empfehlungen *Stromeyer's* nach der Operation der Blasenscheidenfistel, die Wirkungen dieses Verfahrens bei Panaritien, diffuser Bindegewebs- und Sehnenscheidenentzündung bekannt. Wo die nöthige Ueberwachung möglich ist und das Lazareth darauf vorgesehen hat, besitzt die Militär-Chirurgie in dem warmen Bade ein nützliches Mittel, welches gegenüber den Cataplasmen unbedingt den Vorzug verdient, weil es ohne ihre Gefahren weit mehr Indicationen erfüllt.

Die Wundschmerzen werden vermindert, sowohl durch die Absperrung der atmosphärischen Luft als durch die seltener nothwendigen Verbände, die Wundsecrete finden den freiesten Abfluss, Eitersenkungen werden meistens vermieden, zumal wenn mit dem Bade Injectionen verbunden werden. Die Wirkung der Incisionen wird durch das warme anhaltende Bad mehr erhöht, als durch die Cataplasmen. Die Eiterproduction wird durch dies Verfahren in mässigen Gränzen gehalten, die plastische Thätigkeit dagegen wesentlich gefördert. Sicherlich aber hat man auch die **Nachtheile dieses Verfahrens** bisher zu wenig ins Auge gefasst, weshalb ich nicht umhin kann, nach den auf deutschen Kliniken gemachten Erfahrungen, darauf einzugehen. Ganz abgesehen davon, dass die zu solchen Lokalbädern nothwendigen, den verschiedenen Körpertheilen angepassten Wannen und Kasten einen ziemlich umständlichen und theuern Apparat bilden, der dennoch für gewisse Specialfälle Abänderungen nothwendig macht, scheint mir zunächst das unvermeidliche Aufquellen der Weichtheile unter Umständen misslich zu sein. Ich kann mich ferner dem Gedanken nicht entziehen, dass z. B. Thromben dadurch erweicht und zu einem embolischen Transport vorbereitet werden können. Sodann habe ich gesehen, dass solche Bäder trotz aller Sorgfalt des Wechsels sehr bald in Jauchebäder verwandelt werden, deren Vortheil mindestens sehr zweifelhaft erscheint. Dass ich deshalb ihre Empfehlung zur Verhütung der Pyämie nicht theilen kann und für die Nachbehandlung der Amputationen ihre Anwendung vollends für unnütz und schädlich halte — wird keiner besonderen Erklärung bedürfen.

Bekanntlich hat *L.* diese Methode, namentlich auch nach grössern Operationen, anhaltend benutzt, und ist zu den schönsten Resultaten gelangt. *L.* begann mit einer niederern Temperatur und stieg schon

am ersten Tage auf 25° R., später zu 27—28° R. Für die 4 Extremitäten liess er besondere Kästen von Blech oder Zinn bereiten. Die Erkältung des Wassers wurde durch Ueberdeckung mit impermeablen und wollenen Stoffen verhütet.

12. Locale Behandlung der gewöhnlichsten Wundcomplicationen [1]).

Während uns die Bekämpfung der gefährlichsten Feinde — der Blutungen, der Pyämie, des Hospitalbrandes und des Tetanus in besondern Abschnitten beschäftigen wird, haben wir es hier zunächst mit jenen häufigen Störungen zu thun, welche in dem Capitel von dem Wundverlauf im Allgemeinen skizzirt wurden. Wie häufig durch ein rechtzeitiges Einschreiten gegen dieselben grösserm Uebel vorgebeugt werden kann, dafür hat gewiss jeder Chirurg zahlreiche Belege in seiner Erinnerung.

Der **Brand** bei Schusswunden wird nach den allgemeinen, von der chirurgischen Praxis sanctionirten Regeln behandelt. Unsere Aufgaben bestehen darin, dem Fortschreiten der Gangrän möglichst enge Gränzen zu setzen, die Abstossung des bereits Brandigen zu befördern, oder dasselbe durch Verschorfung unschädlich zu machen, und endlich die Wirkung der Brandjauche zu neutralisiren. Im Allgemeinen ist kein Mittel so mächtig zur Erfüllung der ersten Indication als die **concentrirte Anwendung der Jodtinctur**, welche leider noch keine gebührende Anerkennung zu diesem Zwecke gefunden hat, obschon sie unendlich mehr werth ist, als die in allen Handbüchern gewissenhaft aufgezählten Campher- und Chinapräparate. Auch die Abstossung des Brandigen wird hierdurch, nach den auf der Berner Klinik gemachten Erfahrungen, am meisten begünstigt, während ich von anderen zur Beförderung der Demarcation in Gebrauch gezogenen Reizmitteln häufig nur nachtheilige Einwirkungen beobachtete. Dass wir in der Jodtinctur ausserdem ein treffliches antiseptisches Mittel besitzen, und dass ihre mächtige Einwirkung auf Verengerung der Gefässe am besten geeignet sein dürfte, einer gefährlichen Jaucheresorption entgegenzuarbeiten — das sichert ihr auch einen hervorragenden Platz unter den zur Erfüllung der letzterwähnten Indicationen zu benutzenden Mitteln. Jedenfalls scheint es mir leicht zu erweisen, dass hiergegen die Kohlenpräparate, die Mineralsäuren, der Theer, das Chlor, der Holzessig weit ohnmächtiger sind. Dass wir in rechtzeitigen Incisionen behufs der Hebung der Spannung und Lösung einer Hyperämie ein nicht genug anzuerkennendes prophylactisches Verfahren besitzen, und dass wir aus einer Verschorfung des Brandigen durch energische Cauterisation, besonders mit dem Glüheisen, bisweilen grossen Nutzen ziehen können, das ist hinreichend bekannt. Leider aber muss trotz alledem gestanden werden, dass wir dem Brande unter den Indicationen der **Amputation** begegnen. In der That haben wir dem ausgebildeten Brande die **Amputation** meistens als einzig wirksames Mittel entgegenzusetzen. Ueber den Zeitpunkt ihrer Vornahme hat man vielfach ge-

---

[1]) Vergl. hierzu unsern Abschnitt über die Wundcomplicationen.

stritten. *Boucher* (Mém. d. l'acad. T. II. pg. 333) wollte stets die spontane Begrenzung des Brandigen abwarten. *Mehée* (Traité des plaies d'armes à f. pg. 203) wollte dieselbe gleich bei der ersten Manifestation des Brandes ausführen. *Boyer* schloss sich dem erstern an. *Larrey* dem Letztern. Er suchte nachzuweisen, dass es kein sichereres Mittel zur Hemmung des Fortschrittes des Brandes gebe, als die frühzeitige Amputation. Auch *Legouest* (l. c. pg. 247) vertritt diese Ansicht. Eine absolute Entscheidung dieser Frage halte ich für einen Irrthum. Es giebt Fälle, wo man bald amputiren muss, und bei Zuwarten zu einer gefährlichern Operation gezwungen sein würde. Man kann vielleicht bei rechtzeitiger Vornahme durch eine Unterschenkelamputation an der Stelle der Wahl den Prozess glücklich entscheiden, während man bei weiterem Fortschreiten des Brandes nach dem Kniegelenk zu der weit gefährlicheren Amputation des Oberschenkels gezwungen worden wäre. Dass die vor der spontanen Begrenzung vorgenommenen Amputationen oft sehr glücklich verlaufen, davon besitze ich zahlreiche Erfahrungen. Auf der andern Seite feiert oft durch die temporirende Methode die conservative Chirurgie glänzende Triumphe. Da wo eine Totalamputation im ersten Zeitraum allein möglich schien, kommt man oft später, nach Eintritt der Demarcation, mit einer partiellen Amputation und Resection zum Ziele. Nirgends beweist sich dies glänzender als am Fusse.

Schlechte, dünnflüssige, profuse, übelriechende, zur Jauche neigende Eiterungen fordern in der Behandlung der Schusswunden sehr häufig unsere Abhülfe. In der Mehrzahl der Fälle dürfte es gelingen, durch Entfernung einer reizenden oder Zersetzung erregenden Ursache (besonders Fremdkörper, necrotischer Gewebe, Faserstofftrümmer etc.) eine günstige Umstimmung hervorzubringen. Wo wir kein derartiges Causalmoment entdecken, da ist eine rein symptomatische, antiseptische Behandlung angezeigt. Das **Chlorwasser**[1]) und der **Holzessig**[2]) verdienen hierzu am meisten Empfehlung.

Den **Eitersenkungen**, den **phlegmonösen** und **Sehnenscheideninfiltrationen** beugt man durch passenden Verband, richtige Lagerung, Erweiterung der Wunde, Abscesseröffnung und Anlage einer passenden Gegenöffnung am meisten vor. Man kann damit die Auspinselungen und Cauterisationen der Gänge mittelst Jodtinctur oder Höllensteinlösung, die Injectionen und die prolongirten Localbäder (warme vergl. oben) passend verbinden. Bei dem ersten Beginne einer Phlegmone diffusa, Vaginitis tendinum, Periphlebitis, Lymphangeitis besitzen wir wiederum in der Jodtinctur das wirksamste Hülfsmittel.

Beim **Wunderysipel** kommt es vor Allem darauf an, die beiden oben begründeten Unterscheidungen gehörig festzuhalten. In der Mehrzahl der Fälle bleibt unsere nächste Aufgabe, die Ursachen der beginnenden septicämischen Vergiftung richtig zu erkennen, und dieselben sobald als möglich zu entfernen (Extraction von Fremdkörpern,

---

1) Aqu. chlor. 1 Theil auf Aq. font. 3 Theile.

2) Vergl. meine Abhandlung über Osteomyelitis in *Langenbeck's* Archiv Bd. III. pg. 169.

Entleerung von Eiterstockungen etc., symptomatische Verbesserung des Eiters etc.). Sehr häufig werden hierauf die Allgemeinsymptome von selbst weichen. Wo dies nicht der Fall ist, kann man immer noch ein emeticum reichen. Während auch in diesen Fällen die Jodtinctur ein sehr schätzbares Mittel ist, leistet dieselbe dagegen bei der zweiten, mehr aus allgemeinen Einflüssen herrührenden Form gar Nichts. Hier kann ich dagegen nach dem Vorschlage von *Pirogoff* die Anwendung des Camphers auf zahlreiche Erfahrungen gestützt empfehlen. Erwähnung verdient auch die von *Maisonneuve, Wernher* u. AA. empfohlene Abortivmethode mit Höllensteinsolutionen. Vergl. Dannenberger Dissert. über diesen Gegenstand, Giessen 1862. Eine Luftänderung durch Verlegung des Kranken oder Benutzung der Aeration (vgl. Zerstreuungssystem) dürften hier die wichtigsten Allgemeinmittel bilden und öfters eine besondere medicamentöse Behandlung unnöthig machen. Uebrigens sieht man bisweilen auf ein emeticum hin schlagende Umstimmungen.

Was die beschriebenen **Granulationskrankheiten** betrifft, so ist zunächst beim **Wundcroup** sowohl als bei der beginnenden **Sclerose** eine mechanische Entfernung der Platten mit der Pincette zu empfehlen, falls man nicht aus der Fortdauer pyoider Plastik eine spontane Reinigung hoffen kann. Ich habe diese Methode selbst oft geübt, und namentlich auch bei meinem Freunde *Neudörfer* in Verona schöne Resultate hiervon gesehen. Freilich muss dies nur als Einleitung zu einer anderweitigen Behandlung betrachtet werden. Ohne diese erzeugt sich die Krankheit oft in 12—24 Stunden von Neuem. Mag man die mechanische Entfernung oder die chemische Auflösung durch **Kali chloricum**, Jodtinctur etc. versucht haben, die nächste Aufgabe bleibt stets, hierauf eine normale Eiterplastik wachzurufen. Dazu werden verschiedene Reizmittel angewendet, unter denen das Arg. nitr. und die Jodtinctur die erste Stelle einnehmen. Occlusionsverbände wirken meistens nachtheilig. Eine Allgemeinbehandlung (vergl. früher) kann eine gute Nachhülfe bilden.

Dies ist namentlich auch bei dem **Granulationsödem** der Fall. Bei zu üppiger **Granulationswucherung** greift man zu wiederholter Anwendung des Höllensteines, der Jodtinctur, des Acid. chromic., des Alaunpulvers etc., unter Umständen zu einer energischern Cauterisation mit der Zinkpaste, der Salpetersäure, oder selbst zur Abtragung mit dem Schlingenschnürer (Maisonneuve) oder der Ligatur. Am wichtigsten bleibt auch hier die Entfernung der lokalen Ursache.

Es giebt auch während des Verlaufes der Schusswunden **Perioden des Stillstandes und Rückschrittes des Heilungsprozesses**, welche von Seite des Chirurgen eine sorgfältige Erwägung erfordern. Das in solchen Verhältnissen automatisch angewendete Hülfsmittel war bis jetzt das Argent. nitr. *Gräfe* hat uns in seinen classischen ophtalmologischen Aufsätzen ein schönes Beispiel gegeben, wie auch in der tagtäglichen Praxis durch eine gehörige Individualisirung der Mittel schöne Fortschritte möglich sind, und es wäre wohl an der Zeit, auch in der gewöhnlichen Wundbehandlung, welche bisher so schlendrianmässig betrieben wurde, diesem Vorbilde zu folgen. Kein Gegenstand scheint mir in dieser Beziehung des Nachdenkens und des Experi-

mentes so würdig, als die **Anwendung der Reizmittel.** Dass es durchaus nicht gleichgültig ist, welche Reizmittel wir in einem gegebenen Falle anwenden, das habe ich in einer grossen Reihe in hiesiger Klinik angestellter Versuche genugsam erprobt. Abgesehen von ihrer **verschiedenen Intensität** und gewissen Nebenwirkungen, welche im speciellen Fall berücksichtigt werden müssen, scheint mir eine der wichtigsten Regeln der reizenden Behandlung in einer **rechtzeitigen Abwechslung** zu liegen. Jeder hat gewiss schon die Erfahrung gemacht, dass bei keiner Reihe medicamentöser Einwirkungen so rasch **Toleranz und Abstumpfung** eintritt als bei den Reizmitteln. Sowie wir diesen Zeitpunkt kommen sehen, muss ein Wechsel eintreten, wo wir dann mit einem Male eine neue Empfänglichkeit beobachten, und unter Umständen das früher aufgegebene Mittel nochmals mit neuem Erfolge aufnehmen können, wenn dieses uns verlassen sollte. Dabei ist es freilich nützlich, von den schwächern zu den stärkern Reizen aufzusteigen. Eine solche Reihe von Reizmitteln, welche auf hiesiger Klinik seit Jahren erprobt wurde, ist z. B. folgende: a) Kupfersolution (gr. 2—5 auf Unc. 1 Aq. rosar., b) Präcipitatsalbe (Praecipit. rubr. gr. 5 — spl. 2 auf Unc 1. Amyloglycer., c) Jodtinctur, d) Höllensteinstift. — Letzteres Mittel sollte man entweder nur da anwenden, wo man eine Zerstörung wuchernder Granulationen, oder eine centrale Contraction beabsichtigt. In letzterem Falle wird in der Mitte der Wund- oder Geschwürsfläche ein beschränkter Schorf gebildet, nach dessen Abstossung eine Zusammenziehung nach der Mitte mit Verengerung der Wunde eintritt.

13. Die Drainirung.

Auch bei den Schusswunden gehören die fortlaufenden Zellgewebsentzündungen und Eiterungen, welche man unter dem Namen der **Phlegmone diffusa** zusammenfasst, zu den misslichsten Zufällen, welche in jedem gegebenen Falle die Kunst des Chirurgen von Neuem auf die Probe setzen. Jedes Verfahren, welches uns durch die Fortschritte der Chirurgie zur Bekämpfung des fraglichen Prozesses in die Hand gegeben wird, verdient unsere volle Beachtung, und im Falle der Bestätigung unsere dankbare Anerkennung. Aber vergessen wir nicht, dass es auch hier kein exclusives Verfahren giebt. Immer werden sich Fälle finden, welche ihre besondern therapeutischen Indicationen darbieten, immer wird es solche geben, in denen uns auch die vollkommenste Methode im Stiche lässt. Diesen Massstab einer gerechten Kritik haben wir auch an die Behandlung tiefliegender Eiterungen zu legen, welche unter dem Namen der **„Drainage chirurgical"** zuerst von *Chassaignac* in grösserm Massstabe und mit jener Wissenschaftlichkeit und Exclusivität ausgeführt wurde, welche eine „Methode" begründen [1]). Es würde hier zu weit führen, wollte ich eine geschicht-

---

1) Die Art und Weise, wie *Chassaignac* den bisherigen Leistungen in der Behandlung der Eiterung gegenüber auftrat, verdiente die Züchtigung wohl, welche *Roser* ihr zu Theil werden liess. (Vergl. dessen interessanten Aufsatz „Zur Abscessmechanik" im Arch. f. Heilk. 1. H. 1861 pg. 1—17.)

liche Skizze dieser Behandlung liefern. Es genüge die Bemerkung, dass die einzelnen Elemente derselben längst in den Händen der Chirurgen lagen und in manchen Fällen, wie namentlich Psoasabcessen, auch in Anwendung gebracht worden waren. Ich erinnere an *Hunter, Ferri, Cloquet, Baudens* etc.

Die Ausführung der Drainirung geschieht folgendermassen: Mit einem Troiskart, welcher je nach dem gegebenen Fall ein verschiedenes Caliber besitzen, gerade oder gekrümmt sein muss, werden die Gränzen des Eiterherdes durchbohrt. An einem Einschnitt der Stiletspitze befestigt man mit einem Faden eine hinreichend lange Röhre von vulkanisirtem Kautschuk oder Gutta-Percha, deren Wandungen alternirende, häufige Oeffnungen besitzen. Indem das Stilet zurückgezogen wird, führt man die Drainröhre in das Lumen der Trois-Quartskanäle, und nach deren Entfernung bleibt dieselbe in dem Eiterherde zurück. Gewöhnlich bindet man die beiden Enden des Kautschukschlauches leicht zusammen, und bedeckt das Ganze mit zerzauster Charpie und einigen Bindentouren. *Chassaignac* legt je nach Bedürfniss mehrere Röhren zugleich in einem Falle ein. Durch dieselben können auch mit Vortheil Injectionen von Wasser und andern Flüssigkeiten vorgenommen werden.

Mehrere italienische und französische Chirurgen benutzten die dargebotene Gelegenheit in den italienischen Lazarethen, um die Drainirung auch in der Behandlung der Schusswunden zu erproben. Ich habe die Mehrzahl dieser Versuche in ihrem ganzen Verlaufe beobachtet, und mich überzeugt, dass auch hier häufig entschiedene Besserung und Heilung tiefer Zellgewebseiterungen herbeigeführt wurden. Ich werde einzelne besonders bemerkenswerthe Beobachtungen in dem speziellen Theile dieser Arbeit mittheilen. Unter den deutschen Klinikern hat *Baum* in Göttingen das Verfahren am ernstesten geprüft und ihm gleichfalls das Zeugniss der Brauchbarkeit gegeben, wenn man anders die zu seiner Anwendung geeigneten Fälle auswählt (vgl. *Fischer* Mittheilungen aus der chirurg. Klinik in Göttingen 1861 pg. 1, worin auch ein guter Auszug aus dem wegen seiner 1473 Seiten und seiner Unbedeutendheit für einen deutschen Arzt kaum lesbaren Buch von *Chassaignac* „Traité de la suppuration 1859“ gegeben ist). Die gediegenste Kritik des Verfahrens hat aber *Roser* (l. c.) geliefert, und ich erlaube mir folgende Schlüsse aus derselben hier als massgebend anzuführen:

1) Bei klappenförmiger Verschliessung des Ausführungsganges des Abscesses dürfte das Einlegen der Drainröhren das Nützlichste sein.
2) Die Drainröhre hat den Vorzug, dass sie die Verengerung der Abscesshöhle verhindert, ohne sie zu verstopfen.
3) Die Drainröhre gestattet den Ausfluss besser als Haarseilfäden.
4) Die Drainröhre verdient den Vorzug, wo eine grössere freie Oeffnung nicht wohl ausführbar oder aus anatomischen Gründen ausgeschlossen ist.

Dagegen

5) Weit häufiger als Störungen des Ausflusses tragen mechanische Momente die Schuld an der Nichtheilung der Abscesse, wie Starrheit der Wände, Atrophie, Anämie, Hyperämie.

6) Bei acuten Abscessen taugt die Drainage nichts, weil oft Faserstoffgerinnsel, Blutklümpchen oder abgestorbene Gewebstheile zu entfernen sind.
7) Da die meisten kalten Abscesse Albuminniederschläge enthalten, passt auch hier die Drainage nicht.
8) Die Drainage führt zum Missbrauch von Gegenöffnungen, die nur dann nützlich sind, wenn sie weitere Eitersenkungen verhüten und dem Eiter auf dem kürzesten Wege Austritt verschaffen. Letzterer Grund kommt gerade bei Schusskanälen mit Ein- und Ausgangsöffnung weniger in Frage.

14. Von der Behandlung der Schussfracturen im Allgemeinen.

Wenn die Frage über die **Nothwendigkeit einer Primäramputation** nach Erwägung der Gränzen, welche die conservative Chirurgie bei den einzelnen Theilen hat, und mit Berücksichtigung der Resultate, welche die Statistik dieser Operationen im ersten und zweiten Zeitraum lehrt, auf dem Schlachtfelde entschieden worden, und die erste und wichtigste Aufgabe der conservativen Behandlung, nämlich die **Entfernung der losen und reizenden Splitter**, so bald als möglich vollzogen ist (vergl. früher), dann handelt es sich zunächst um die Vorbereitung des Falles für den bevorstehenden Transport. Wir wollen die hierbei und bei der eigentlichen Behandlung im Lazarethe geltenden wichtigsten Gesichtspunkte in Folgendem zusammenfassen. Von den ersten Nothverbänden behufs eines Transportes in die Ambulancen handeln die Instructionen für die Sanitätstruppen und Krankenwärter so ausführlich, dass wir hiervon für unsere Zwecke absehen dürfen.

1) Die **Ausrüstung der Verbandplätze mit einem zweckmässigen und genügenden Material für Fracturverbände** ist eine Aufgabe, welche in ihrer grossen Tragweite von allen Nationen aufgefasst und einer immer vollkommenern Lösung entgegengeführt wird. In demselben Masse entzieht sich unser chirurgisches Handeln mehr und mehr den Geboten einer blinden Nothwendigkeit, welche in frühern Zeiten sich den rationellen Anforderungen so häufig entgegenstellten!
2) Wo immer möglich, **soll der erste Fracturverband so vollkommen und zweckmässig sein, dass er auch für die erste Behandlung im Lazarethe benutzt werden kann.** Nichts ist so nachtheilig als eine häufige Beunruhigung der Fracturenden in der ersten Zeit, und absolute Ruhe unendlich wichtiger für ein glückliches Resultat als die vollkommen genaue Adaptation der Fragmente!
3) In Betreff der Coaptation dürfen wir im Allgemeinen zufrieden sein, wenn der Theil eine **annähernd richtige Stellung und keine auffallende Verkürzung** in dem angelegten Verbande darbietet. Besondere Gesichtspunkte werden wir im speciellen Theile zu betrachten Gelegenheit haben.
4) **Zwei Indicationen** hat jeder Fracturverband vor Allem zu erfüllen. Er soll eine **möglichst absolute Ruhe der Fragmente** sichern, weil nichts so sehr einer gefährlichen Steigerung der entzündlichen Reizung entgegenwirkt. Er soll uns aber auf der anderen Seite

auch die **freie und klare Einsicht in die Wundverhältnisse gestatten**, um den Grad der Entzündung abschätzen, dem Eiter einen freien Abfluss geben, die Lösung necrotischer Splitter überwachen, die reparativen Fortschritte richtig beurtheilen und die Wunden behandeln zu können.

5) **Circuläre, inamovible Occlusions- und Contentivverbände**, wie sie die *Seutin'sche* Conservationsschule, *Larrey*, *Bégin* und *Chassaignac* so sehr befürworteten, dürfen erst nach vollständiger Beseitigung der entzündlichen Reizung und dann angelegt werden, wenn die Eiterung so sehr verbessert und vermindert ist, dass der Verband längere Zeit ohne Wechsel unbeschadet liegen gelassen werden kann. Absolut verwerflich sind sie bei allen comminutiven Schussfracturen in der ersten Zeit und passen hier nur für die einfachen subcutanen Knochenbrüche.

6) Man habe bei Anlage des ersten Verbandes stets **die bald eintretende entzündliche Anschwellung des Theiles** im Auge und **kerkere denselben deshalb nicht zu fest ein**, um nicht die Gefahr des Brandes heraufzubeschwören. Anderseits sei man aber auch eingedenk, dass eine gewisse gleichmässige Compression ein vortreffliches antiphlogistisches Verfahren ist.

7) **Im Allgemeinen verdienen die amoviblen Schalenverbände unter Allen am meisten Empfehlung.** Ueber ihre besondere Construction und ihr Material sind die Ansichten noch immer sehr getheilt. Es ist aber zu bemerken, dass die Anerkennung des allgemeinen Principes viel wichtiger ist, als die Art und Weise seiner besondern Durchführung. In erster Linie erwähne ich die *Mayor Baudens*'schen **Schalen aus Drahtgeflecht.** Sie sind durch die Leichtigkeit des Transportes (weil sie, in grosser Zahl in einander geschachtelt, einen sehr kleinen Raum einnehmen), durch die Festigkeit und Dauerhaftigkeit, durch die Leichtigkeit, sie dem speciellen Fall genau anzupassen, und durch ihr geringes Gewicht der Mehrzahl anderer Systeme überlegen. Auch hat sich bei ihrer grossartigen Anwendung im Krimmfeldzuge gezeigt, dass sie häufig bis zum Zeitpunkte der Heilung der Fracturen vollkommen ausreichten. Ich erwähne nur noch, dass sie bei gehöriger Verzinnung sogar die Anwendung des Wasserbades möglich machen und sich vortrefflich und einfach zur Anwendung der Schwebe benutzen lassen. Weit nachzusetzen sind die **Gouttières pleines aus Weissblech** nach *Lafaye*, welche gleichfalls im Orient benutzt wurden, aber weder so compendiös, noch so dauerhaft und schmiegsam sind (gebräuchlich in der englischen Armee). Bei den deutschen Armeen waren bis jetzt **Papp-, Dextrin-** und **Gypsverbände** (letztere von *Pirogoff* auch in der russischen Armee eingeführt) besonders beliebt. Namentlich die Gypsschalenverbände sind ein vortreffliches System, das nur durch den grössern Zeitverlust, den ihre erst mit völligem Eintrocknen eintretende Sicherheit verlangt, einen unabweisbaren Uebelstand in sich schliesst. In Italien 1859 wurden in mehreren Ambulancen (so z. A. in Alexandria) biegsame **Schalen aus Holz** mit Vortheil benutzt (**Cortese**). Die von *Dirr* besonders empfohlenen Guttaperchaschalen dürften für einen

allgemeinen Gebrauch doch zu kostspielig ausfallen, scheinen aber unbestreitbare Vorzüge darzubieten. Die **gefensterten Kapselverbände** sind wegen der ungleichen Compression, die sie ausüben (vergl. speciellen Theil der Fracturbehandlung), nicht zu empfehlen. Wohl aber kann man von dem **Klappensystem**, das sich an jeder Form der Kapseln leicht anbringen lässt, einen entschiedenen Vortheil ziehen. Mehr noch leistet dasselbe bei der Nachbehandlung der Resectionen.

Was die **Kasten mit zurückschlagbarer Seitenwand** betrifft, so besitzen wir in ihnen unzweifelhaft ein vortreffliches Verfahren, das aber trotz der glücklichen behufs des Transportes angestellten Versuche in Algier und der Krimm vorzüglich in den Lazarethen passend ist. Ich erwähne besonders die *Petit-Baudens*'schen Holzkasten, die aber durch Pappe gleichfalls ersetzt werden können. Die grosse Ausdehnung, in welcher dieses System in hiesiger Klinik zur Anwendung kommt, berechtigt mich zu seiner Empfehlung (vergl. den speciellen Theil). Dass alle diese Verbände nur mit einer zweckmässigen Polsterung mit gesteppten Spreuer-, Sandkissen etc. anwendbar sind, versteht sich von selbst. Wie viel man in Ermangelung dieser Hülfsmittel durch einfache **Schienen** zu leisten vermag, ist längst erwiesen! Die **Suspensions-** und **Extensionsmethoden** können, meiner Ansicht nach, nur in Berücksichtigung specieller Theile einer Kritik unterworfen werden. Dasselbe gilt von der **schiefen Ebene.**

8) Die glücklichen Erfolge, welche ich in Fällen hartnäckiger krampfhafter Retraction der Muskeln durch die primäre **Tenotomie** erzielen sah, lässt mich glauben, dass auch die Militärchirurgie bei besonders rebellischen Fällen der Art, zur Verhütung schwerer Nachtheile beim Transporte, eine passende Verwerthung dieser Erfahrung machen könnte.

9) **Splitter**, welche man wegen theilweiser Adhärenz oder wegen ihrer Einsprengung in die Gewebe bei der ersten Hülfeleistung in der Ambulance zurücklassen musste, **dürfen während der entzündlichen Periode, wo jede Schussfractur ein Noli me tangere sein sollte, nicht aufgesucht und extrahirt werden.** In der Mehrzahl der Fälle werden sie durch eine gehörige Eiterung von selbst der Wunde entgegengeführt, spontan eliminirt, oder können später schadlos extrahirt werden.

10) Sind diese Vorbedingungen erfüllt, so muss unsere nächste Aufgabe in einer **energischen antiphlogistischen Behandlung** bestehen. Diese ist nach unserm bereits entwickelten Standpunkte zunächst eine lokale. Das Eis steht in erster Linie und kann nach den schönen Erfahrungen von *Esmarch* (l. c.) auch im Eiterungsstadium benutzt werden. Ueber die Nothwendigkeit von Incisionen haben wir schon gesprochen. Ihre Anwendung ist in den letzten Feldzügen sehr beschränkt geblieben. In der spätern Behandlung der Wundverhältnisse folgen wir den gewöhnlichen Principien (vergl. oben). Die mannigfachsten Specialindicationen können eintreten.

11) Die Verfahren, welche wir bei zögernder Consolidation einer etwaigen Pseudarthrose entgegensetzen, bestehen in möglichst langer

Fortsetzung der Contentivverbände (inamovibel) in zweckmässiger Annäherung der Fragmente durch Compression, in Anwendung localer Stimulantia, in einer entsprechenden Allgemeinbehandlung. Nicht nur die ersten Gehversuche müssen durch einen Contentivverband gesichert, sondern auch nachmals derselbe oft noch längere Zeit hindurch beibehalten werden.

12) Da jede Schussfractur eine erhöhte Gefahr der Pyaemie in sich schliesst *(Stromeyer)*, so muss unsere Aufmerksamkeit stets auf diese gerichtet sein. Die Verhütung einer Anhäufung solcher Verwundungen in ein und demselben Saale ist eine Massregel, die bisher nicht allgemein befolgt wurde. Von den Anzeigen der Spätamputationen soll im speciellen Theile die Rede sein.

B. Allgemeine Behandlung.

a) Medizinische Behandlung.

Kein Gegenstand dürfte mehr unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, als die Antiphlogose, und namentlich der Aderlass. Es hiesse Eulen nach Athen tragen, wollte ich die Gefahren zu häufigen Blutvergiessens in der Militär-Chirurgie noch einmal ausführlich darthun. Der Vampyrismus existirt auch hier schon längst nicht mehr. Wer glaubt jetzt noch im Ernste an die ungeheuern Gefahren der entzündlichen Reaction bei den Verwundeten des Krieges? Ein Blick auf unsere Mortalitätsstatistik genügt, um auch den eingefleischten Entzündungstheoretiker zu überzeugen, wie viel furchtbarer die Opfer der Erschöpfung sind. Es war mir auch in diesem Feldzuge von hohem Interesse, zu sehen, wie vorsichtig unsere bedeutendsten chirurgischen Autoritäten in Betreff der Blutentziehungen bei den Verwundeten des Krieges werden, je mehr ihre Erfahrungen zunehmen. Eine vorübergehende Erleichterung, welche beinahe alle Verwundeten nach einem Aderlasse rühmen, darf keinen Aderlass rechtfertigen. „Quidquid agis, prudenter agas et respice finem.“ An dieses Ende — an die schleppende Reconvalescenz, das anämische Aussehn, und die unendliche Schwäche, welche oft Soldaten zeigen, die während der Behandlung wiederholte Blutentziehungen zu überstehen hatten, müssen wir immer denken. Wenn man uns entgegengesetzte Erfahrungen anführen wollte, so haben wir darauf aufmerksam zu machen, wie mannigfach die Momente sind, welche eine verschiedene Ertragsfähigkeit der Blutentziehungen bedingen können.

Ist es nicht natürlich, dass z. B. die italienische Armee von 1859, welche noch frisch und integer war, ungleich besser grössere und häufigere Blutverluste ertragen musste, als die orientalische, welche längere Märsche und Kriegsstrapatzen bereits geschwächt und erschöpft hatten? Wer wird ferner verkennen, dass eine Sommertemperatur von durchschnittlich 31° C., wie sie z. B. in Brescia und Mailand herrschte, den Blutentziehungen weit günstiger war, als die winterliche Kälte, mit welcher die Alliirten in der Krimm zu kämpfen hatten?

In der Krimm wurden in der That nur sehr seltene Aderlässe vorgenommen. Wenn auch Autoritäten, wie *Dupuytren, Jobert* u. A. den Aderlass als ausgedehntes militär-chirurgisches Verfahren in Schutz genommen hatten, so schliessen sich doch die meisten jüngern Chirurgen den Principien von *Malgaigne, Velpeau, Boyer, Huguier* u. A. an, welche entschiedene Gegner des Aderlasses sind. Auch in den italienischen Lazarethen wurden diese Grundsätze von den französischen Chirurgen fast allgemein vertreten. Bedeutend häufiger nahmen die italienischen Chirurgen Aderlässe vor, und obgleich dieselben von den italienischen Verwundeten auffallend gut ertragen wurden, so war dies doch bei den österreichischen Verwundeten weit weniger der Fall. Uebrigens äusserte Dr. *Barbieri* aus Mailand, Direktor des improvisirten Hospitales im Dome in Brescia, in welchem bekanntlich sehr schwere Verwundungen vorkamen, dass bei ihnen kaum in 10 Fällen Aderlässe nothwendig geworden seien.

Unter den deutschen Autoren über Militär-Chirurgie hat bekanntlich keiner die Aderlässe so sehr empfohlen als *Stromeyer,* und *Löffler,* welcher die meisten seiner Grundsätze vertreten hat, geht auch hierin mit ihm einig.

Was unsern Standpunkt in dieser Frage betrifft, so müssen wir **den blos symptomatischen und vor Allem den präventiven Aderlass geradezu verdammen.** Hierin soll am wenigsten ein exclusives Verfahren gelten. Eine Blutentziehung ist nur nach **genauen, individuellen Indicationen** vorzunehmen, welche wir bei den Wunden einzelner Organe näher betrachten werden. Ausgenommen bei den penetrirenden Brust- und Kopfwunden wird in der Mehrzahl der Fälle eine lokal-antiphlogistische Methode, wie wir sie angegeben haben, ausreichend sein. Bei dieser Gelegenheit muss ich mich noch gegen ein Vorurtheil wenden, dem ich bei manchen Militär-Chirurgen begegnet bin. Es ist die Ansicht, als ob namentlich die Amputirten häufig Blutentziehungen verlangten. Ich habe eine grosse Zahl von Fällen geprüft, aber stets die Ueberzeugung gewonnen, dass jener durch die Amputation erzeugte Zustand relativer Plethora gegenüber dem durch die grosse eiternde Fläche bedingten Säfteverlust gar nicht in Betracht komme.

Von den französischen Chirurgen wurden in dem Stadium der entzündlichen Reaction meistens Nitrumtränke gereicht. Ich möchte den ungleich leichter verdaulichen vegetabilischen (acid. citric.) und mineralischen Limonaden (ac. hydrochloric.) den Vorzug geben. Ihr Verbrauch in den italienischen Hospitälern war ausserordentlich, ihre kühlende Wirkung wurde durch ein eingetauchtes Eisstück noch erhöht. Neben diesen Mitteln kam hauptsächlich die Pulpa Tamarind. zur Anwendung, selbst bei Affectionen des Magen- und Darmkanals. Die Nothwendigkeit einer Regulirung des Stuhlganges wurde von jeher erkannt. In Italien bediente man sich fast allgemein des Ol. Ricini, das in der Form von Emulsionen am beliebtesten war. Salze waren nur selten im Gebrauch. Dass man auch hier des Guten zu viel thun kann, und dass die Nachtheile der häufigen Beunruhigung des Kranken nicht selten weit bedeutender sind, als diejenigen eines trägern Stuhlganges, dafür habe ich zahlreiche Belege.

Die complizirenden innern Krankheiten werden natürlich eine gewöhnliche Behandlung finden. Allgemein ist auch der Gebrauch der Narcotica, und namentlich des Morphium bei den Zuständen des Wundstupors, bei grosser Unruhe und Aufgeregtheit, und bei Schmerzen, welche die dem Verwundeten so nothwendige Nachtruhe rauben, empfohlen worden. Als blosse Antiphlogistica sollten Opium und Morphium nie angewendet werden. —

Als äusserst wohlthuendes antiphlogistisches Mittel, welches ohne allen Nachtheil lange Zeit hindurch fortgegeben werden könne, rathen *Chaussier*, *Bertrand* u. AA. das Kali chloricum an, das wir jedoch auf wichtigere Veranlassungen beschränken möchten. (Vergl. Pyämie, Gangräna nosocom.)

In der Regel darf, wenn sich der Eiterungsprozess gehörig eingestellt hat, jede innere Behandlung wegfallen. Nur nach bestimmten Indicationen soll eingeschritten werden. Jede Schwächung des Organismus ist zu vermeiden. Namentlich hüte man sich, durch Abführmittel zu häufige Darmentleerungen herbeizuführen. Sorgfältig fasse der Militär-Chirurg den Zustand des Gesammt-Organismus ins Auge. So wie dieser deutlich durch profuse Eiterungen zu leiden beginnt, unterstütze man denselben durch leichtverträgliche tonische Mittel. Das in Italien sehr gebräuchliche milchsaure Eisen und die Eisenbrausepulver wurden bei einigermassen gutem Zustand der Verdauungsorgane mit grossem Vortheil gereicht. Die Chinadecocte und das Chinin wurden nicht immer so leicht verdaut. Dagegen kenne ich keinen Fall, in dem nicht ein Decoct. Lichen. island. unter solchen Umständen vertragen und bald von den Kranken liebgewonnen wurde. Der Leberthran fand bekanntlich in den Lazarethen der Krimm eine sehr ausgedehnte und segensreiche Anwendung. Auch in Italien sah ich ausgezeichnete Erfolge davon, obschon nach der allgemeinen Annahme die Jahreszeit weit ungünstiger war. Es wird die meisten meiner Leser überraschen, wenn ich an dieser Stelle der **Transfusion des Blutes** Erwähnung thue, die man bisher nur als ultimum refugium bei Blutungen kannte. Es ist mir bei literarischen Studien, welche ich jedoch nur in den Bibliotheken von Paris zu machen Gelegenheit hatte, kein Beispiel vorgekommen, wo die Transfusion als **Heilmittel bei Erschöpfung und Anämie in Folge profuser Eiterungen** angewendet worden wäre. Dr. *Neudörfer* hat durch 7 derartige Versuche in dem Osp. St. Spirito in Verona der Transfusion ein neues Feld der Anwendung eröffnet. Es wäre höchst unbescheiden, wollte ich in Betreff der interessanten Fälle nähere Angaben machen, da wir in nächster Zeit eine ausführlichere Arbeit über diesen Gegenstand von *N.* zu erwarten haben. (Vergl. Transfusion.)

Wo als Grund sich einstellender Störungen des Wundverlaufes constitutionelle oder dyscrasische Fehler erkannt wurden, da suche man diese mit den bekannten Mitteln zu bekämpfen (Antiscrophulosa, Antisyphilita).

Dass bei drohenden Brandprozessen der Organismus gestärkt werden müsse, ist eine sonst sehr allgemein, in der Militär-Chirurgie nicht immer anerkannte Regel. Auch hier noch eine strenge Anti-

phlogose durchführen zu wollen, ist wirklich ein nicht mehr kritisirbares Verfahren.

Die meisten der betrachteten gewöhnlichen Wundcomplicationen bedürfen nur eine lokale Behandlung. Ob die bei dem Wunderysipel üblichen Laxantien und Brechmittel wirklich so viel zur Heilung dieses Prozesses beitragen, muss, wenn nicht entschieden toxische Allgemeinsymptome vorhanden sind, sehr bezweifelt werden. Unter dem Fortgebrauch säuerlicher und entsprechender Getränke trat ein günstiger Ausgang meistens von selbst ein. Dass bei der Wunddiphteritis auch der innerliche Gebrauch des Kali chloricum sich nützlich erweist, scheint nach vielen Erfahrungen sehr wahrscheinlich. Die Dosis ist $^1/_2$—1 Drachme auf 6 Unzen Wasser in 24 Stunden. Zu häufige Darmentleerungen scheinen mir auch hier eher schädlich als nützlich.

Noch wichtiger als alle pharmazeutischen Mittel ist die Regelung der hygienischen und diätetischen Verhältnisse bei den Verwundeten. Hierin sind die verschiedenen Autoritäten besonders uneinig. Die französischen Militär-Chirurgen gingen auch diesmal von dem durch die Erfahrungen in der Krimm und die später mitzutheilenden Mortalitätsverhältnisse in Italien sanctionirten Grundsatze aus, „dass der Verwundete durch eine kräftige und substantielle Ernährung gegen die schwächenden Einflüsse von Schmerz und Eiterung gewappnet werden müsse". Keine Soldaten zeigten in der Krimm günstigere Bedingungen der Heilung, als die englischen, welche auf ihrem Krankenlager so kräftig als möglich genährt wurden. Auch hier kommen aber ähnliche Momente in Betracht, wie die, welche wir bei der Ertragsfähigkeit der Blutentziehung hervorgehoben haben. Auch in den italienischen Lazarethen wollten die französischen Chirurgen den Hunger der Patienten als Mass ihrer Ernährung gelten lassen. Zu wenig wurde dieser wichtige, selten trügende Regulator von den italienischen Chirurgen befragt. Ich muss gestehen, dass ich, wenigstens bei den an sich mässigern Romanen, bei Durchführung dieses Principes nur selten einen Diätfehler beobachtet habe.

Die italienischen Militär-Chirurgen waren im Allgemeinen der Ansicht, dass nur eine strenge Diät dem Heilungsprozess der Wunden zuträglich sei. Sie fürchteten nichts so sehr als die Diätfehler, und setzten eine Reihe von unglücklichen Ausgängen vorzüglich auf diesen Umstand. Wir werden bei einer speziellen Betrachtung der Schusswunden Fälle genug kennen lernen, welche, unserer Ueberzeugung nach, eine strenge Handhabung der Diät nothwendig machen. Schon hier erwähne ich, dass ich oft genug bei Kopfwunden Zeuge von den Gefahren der Diätfehler wurde.

Als allgemeine Regel möchte ich festhalten, dass der Arzt so bald **als möglich dem Verwundeten eine nährende Kost gestatten solle.** *Follin* sagt (l. c. pg. 450) treffend: „La diète est une arme meurtrière." Dass dabei die Nationalitäten, frühere Gebräuche und Gewohnheiten berücksichtigt werden müssen, das ist mir namentlich in Italien entgegengetreten. Die Verwundeten der österreichischen Armee hatten durchschnittlich eine reichlichere und nahrhaftere Kost nothwendig als diejenigen der Alliirten, worauf meiner Ansicht nach zu wenig geachtet wurde. Die Franzosen durften sich diesmal wahrlich nicht beklagen.

Die Courtoisie gegen die Befreier des Vaterlandes äusserte sich namentlich in der lombardischen Hauptstadt durch zahlreiche Concessionen und Beneficien in Betreff der Nahrung. Und wo etwa der italienische Chirurg unerbittlich blieb, da traten die barmherzigen Schwestern als rettende Engel auf. Die nüchternen Italiener erklärten sich mit Allem zufrieden und verharrten oft Wochen lang ohne Widerrede bei Wassersuppen, Nudeln, Reis- und Maisbreien. Empfindlicher war die strenge Diät den österreichischen Verwundeten. Der italienische Arzt schrieb dem ewig blauen Himmel und dem Klima von Italien eine zu grosse Einwirkung zu. Die deutschen und slavischen Magen waren dadurch keine andern geworden. Nach einer lebenslangen Gewohnheit verlernten sie das Hungern nicht so schnell. Dazu kam noch bei ihnen ein fast unüberwindlicher Widerwillen gegen Reis- und Maisspeisen, welche den Italienern äusserst angenehm waren.

In allen jenen Schwäche- und Erschöpfungszuständen, wie sie z. B. im Verlaufe comminutiver Frakturen und penetrirender Brustwunden so gefährlich sind, muss die Ernährung nicht nur eine substantielle, sondern eine tonisirende sein. Man macht oft genug geltend, dass der Zustand der Verdauungsorgane dies nicht gestatte. Wie sehr **der Chirurg diesem Umstande durch eine fortwährende gehörige Ernährung des Patienten vorbeugen kann**, davon sind vielleicht die Wenigsten überzeugt. Es ist gewiss kein Paradoxon, sondern meine aus anhaltender Beobachtung hervorgegangene Erfahrung, dass die Chirurgen durch ihre Entziehungskuren jene Schwäche der Verdauungsorgane, wenn auch nicht geradezu verschulden, so doch wesentlich unterstützen. Jedermann weiss gewiss aus seiner Selbstbeobachtung, wie empfindlich die Verdauungsorgane durch ein längeres Hungern werden, und bei physiologischen Experimenten über die Inanition von Thieren tritt bekanntlich das Unvermögen einer regelmässigen Verdauung, selbst leichter Speisen, bald ein. Etwas Aehnliches wiederholte sich sicherlich ziemlich häufig bei jenen oben erwähnten Verwundeten. Wo ein solcher während längerer Zeit einer Entziehungskur unterworfen war, kann man die der normalen Verdauung entwöhnten Digestionsorgane nicht behutsam und geduldig genug wieder zu einer kräftigeren Kost erziehen.

b. Das Zerstreuungssystem und die Aeration.

Wichtiger als jede medizinische Allgemeinbehandlung ist die **hygienische**, und hier nimmt die **Erhaltung einer möglichst reinen und freien Luft** eine der ersten Stellungen ein. In unmittelbarem Zusammenhang hiemit steht das Raumverhältniss. Für diese beiden Momente liefert das zuerst in den französischen Armeen von *Napoleon I.* glorreich durchgeführte **Zerstreuungssystem** eines der wichtigsten Hülfsmittel. Auch in Deutschland hat dasselbe eine immer allgemeinere Anerkennung gefunden, und *Kraus*[1]) hat diese wichtige Frage vor Kurzem gediegen bearbeitet.

---

[1]) *Kraus, F.*, das Krankenzerstreuungssystem als Schutzmittel bei Epidemien im Frieden und gegen die verheerenden Contagien im Kriege, nach den Erfahrungen im Feldzuge 1859. Wien 1861.

Die Wege, wodurch den bekannten üblen Folgen übermässiger Anhäufung oder ungeeigneter Unterbringung in Spitälern vorgebeugt oder abgeholfen werden soll, bestehen in einer rationellen, der Hygiene entsprechenden **Regulirung des Belages**, in einer **Vermehrung der Spitalräume durch Errichtung von Filialen, Errichtung von Reconvalescentenhäusern, Erweiterung der Unterkunftslocale durch Zelte, Flugdächer und dergl., mit steter Rücksicht auf eine die Wundheilung fördernde, reine, beständig wechselnde Luft.** Die grösste Bedeutung hat aber die **umsichtige Benutzung der Transportmittel zu Wasser und zu Lande behufs der sog. Krankenbewegung** (vergl. Transport der Verwundeten).

Einer der Punkte, welcher in einem kommenden Kriege die ernstete Prüfung verdient, ist die der Jahreszeit angemessene Benutzung von **Zelten** und **Baracken**. Wie lange wird es noch gehen, bis die Chirurgen ihr Vorurtheil gegen die frische Luft fahren lassen; bis sie die Ueberzeugung gewinnen, dass die besonders häufig in Lazarethen beobachteten Wundcomplicationen (Erysipele etc.) gewiss nicht der Zugluft, sondern dem Hospitalmiasma zur Last zu legen sind? Schon *Levy, Baudens, Larrey* und viele englische Chirurgen haben sich durch das Experiment überzeugt, dass die erysipelatösen und diphtheritischen Wundcomplicationen, welche einen epidemischen Charakter zeigen, unter dem Einflusse der frischen Luft und im Freien einen weit raschern und mildern Verlauf zeigen. *Cortese* (l. c.) spricht sich gleichfalls warm für diese Einrichtung aus und empfiehlt sie namentlich auch behufs der Vermeidung weiter Transporte Schwerverwundeter. Ebenso *Michel Levy*. Auch *Kraus* theilt einige interessante Erfahrungen mit, welche zu schlagend für diese Ansicht sprechen, als dass sie sich durch blossen Zufall erklären liessen. Bei der i. J. 1857 im Lager von Vörösvàr-Solmàr und bei der Concentration am Rákos in grösserm Massstabe versuchten Unterbringung derartiger Verwundeter in Zelten stellte es sich heraus, dass selbst eine ungünstige Witterung, eine nächtliche Temperatur von 0° R. die Vortheile der Aeration nicht zu paralysiren vermochten. Im Jahre 1859 wurden neben dem Pesther Garnisonshospitale 416 Kranke in 26 Zelten vom 10. Mai bis 10. Nov. untergebracht. Während sich in den Krankensälen die Mortalität der Typhen zum Krankenbestande wie 1 : 3,28, zur Reconvalescenz wie 1 : 1,84 stellte, verhielt sich dagegen bei einer ganz analogen Behandlung unter Zelten die Mortalität zum Krankenbestande wie 1 : 5, zur Reconvalescenz wie 1 : 3. Die contagiösesten Krankheitsformen überschritten nicht das betreffende Zelt.

Um so mehr dürften diese Erfahrungen Berücksichtigung verdienen, weil sich hier einmal die ökonomischen Vortheile mit dem Wohle der Kranken und Verwundeten vereinigen!

XVIII.

Spätblutungen und Nachblutungen bei Schusswunden.

Der Zeit nach zerfallen alle Blutungen in **primäre**, unmittelbar nach Verletzung des Gefässes eintretende, und in **Spätblutungen.** Jene erfolgen gewöhnlich auf dem Schlachtfelde selbst, und führen meist früher zum Tode, als eine chirurgische Hülfe eintreten kann. Diese finden in den Lazarethen Statt, und gehören hier zu den wichtigsten Ereignissen, welche die Kunst des Chirurgen in Anspruch nehmen.

Wir haben in unserm Abschnitt über die Einwirkungen der verschiedenen Projektile eine auf anatomische Grundlage gebaute Statistik von dem **Missverhältnisse gegeben, welches zwischen der Häufigkeit grösserer Arterienwunden und primären Blutungen bei Schusswunden Statt findet.** Wenn man die primären Blutungen bei Schusswunden ganz ausschliesst, so ist dies eine grosse Uebertreibung. Es gilt dies nur bei der Trennung von Capillaren und kleinen Gefässen als Regel. Es giebt bei den Verletzungen grösserer Arterien Fälle genug, welche von sehr profusen Blutungen gefolgt sind, und dadurch unmittelbar zum Tode führen, und selbst bei mittlern Arterien kann dies beobachtet werden. Schon *Hunter* und *Bell* haben bestätigende Beispiele hierfür mitgetheilt. *Baudens* berichtete aus den algerischen Feldzügen, dass er sich auf den Schlachtfeldern überzeugt habe, dass die Mortalität durch primäre Blutungen weit grösser sei, als man gewöhnlich annehme. *Guthrie* und *Quesnay* hatten sich in ähnlicher Weise geäussert. Die Rapporte aus der Krimm (1854 und 1855) schätzen die beobachteten primären Hämorrhagien auf c. 18 %. Ich selbst habe in Italien (vergl. Gefässverletzungen) zwar ein beträchtlich niedereres Verhältniss ermittelt, das aber immer noch gross genug ist, um die gewöhnlichen Vorurtheile zu widerlegen. Wenn uns auch leider die Resultate zahlreicher und genauer Leichenuntersuchungen auf dem Schlachtfelde bis jetzt fehlen, (ein nicht genug zu beklagender Mangel!) so dürfte doch die Annahme dadurch Bestätigung finden, dass vielleicht der grösste Theil von Schussverwundeten, welche ein Schlachtfeld decken, primären Hämorrhagien aus grossen Gefässwunden zum Opfer fiel.[1])

[1]) Bekanntlich hat schon *Morand*, freilich vielleicht übertrieben, angenommen, dass drei Viertheile derer, welche ein Schlachtfeld decken, durch primäre Hämorrhagie gefallen sind. (Mém. de l'acad. de chirurg. T. II. pg. 152.)

Wir haben auf die grössere Frequenz der Gefässwunden bei den Hohlprojektilen aufmerksam gemacht, und die wesentlichsten anatomisch-physiologischen Verhältnisse der Arterien- und Venenverletzungen ausführlicher erörtert. Aus jener Betrachtung ging auch das von den meisten militär-chirurgischen und pathologisch-anatomischen Schriftstellern abweichende Resultat von der **Seltenheit der traumatischen Aneurysmen bei Schusswunden** hervor. Ich muss hier noch ein Mal darauf aufmerksam machen, **dass die Schusswunden durch ihre natürliche Disposition eine geringere Neigung zu solider, definitiver Vernarbung haben, als die Schnitt- und Stichverletzungen, dass aber bei ihnen weit leichter eine provisorische**, ich möchte sagen, **illusorische Verschliessung durch Thrombirung vorkommt, als bei diesen.** Obschon hierin häufig genug die Bedingung einer Spätblutung liegt, lässt sich der Chirurg doch nur zu leicht durch sie in Sicherheit wiegen. Wir werden bei der Behandlung auf die Rolle zurückkommen, welche der Chirurg unter diesen Verhältnissen auf dem Schlachtfelde zu spielen hat. Hier haben wir uns zunächst nur mit den **Hämorrhagien im Lazarethe** zu beschäftigen, welche wir oben unter dem Namen der **Spätblutungen** zusammenfassten. Aus meiner Stellung als Lazareth-Arzt lässt sich begreifen, dass es mir unmöglich war, ein bestimmtes statistisches Verhältniss zwischen immediaten und spätern Hämorrhagien festzustellen.

Unter den Spätblutungen haben wir folgende verschiedene Arten zu unterscheiden:

1) **Primäre Spätblutungen**, d. h. solche, welche zum ersten Male in einer spätern Periode auftreten, ohne dass die Verletzung von einer unmittelbaren Blutung gefolgt war. (Haemorrhagie d'emblée von *Legouest*).

2) **Eigentlich secundäre Blutungen**, welche dann folgen, wenn eine unmittelbare Hämorrhagie entweder von selbst oder durch Kunsthilfe unvollkommen, provisorisch gestillt wurde. Es ist dabei völlig gleichgültig, ob die Wunde, welche zur Blutung Veranlassung gab, eine zufällige oder, wie bei Amputationen und Resectionen, eine durch Operationen hervorgebrachte war.

3) Als **consecutiv** sollte man vorzugsweise diejenigen Hämorrhagieen bezeichnen, welche bisweilen der Ligatur der Arterien folgen. Eine primäre Blutung ging nicht vorher. Das Gefäss, welches zu der consecutiven Hämorrhagie Veranlassung gab, war vor der Unterbindung völlig intakt.

Es muss bemerkt werden, dass man die hier festgestellten Unterschiede im gewöhnlichen Sprachgebrauch nicht durchgeführt findet. Eine weit wichtigere Eigenthümlichkeit der Spätblutungen knüpft sich an die Art ihres Auftretens. Sie sind bisweilen durch bestimmte äussere Veranlassungen, wie Bewegungen, oder durch innere Veränderungen, wie vermehrten Impuls der Blutsäule, hervorgerufen, treten **plötzlich und profus**, meistens allarmirend, auf. Andere Male hingegen lässt sich durchaus keine occasionelle Ursache auffinden. Die Blutung kann **so allmälig und langsam** zu Stande kommen, dass sie der Beobach-

tung des Kranken und des Wärters vollkommen entgeht. Ich habe im Osp. St. Francesco zwei Mal auf diese Weise den Tod eintreten sehen.

Der eine Fall betraf einen 25jährigen Böhmen, welcher bei Solferino am 24. Juni 1859 in der Mitte des rechten Oberschenkels von einer Kugel durchbohrt worden war. In der Ambulance waren ohne besondern Zufall mehrere Knochensplitter extrahirt worden. Es bestand keine Continuitätstrennung des femur. Achtzehn Tage lang war die Wunde einfach mit Cerat und mit Charpie verbunden worden; die Eiterung war immer dünn und etwas missfarbig. Am 19. Tage wurde längst des ganzen Unterschenkels ein Oedem bemerkt, dagegen aber keine Vorkehrung getroffen. Am 17. Juli Abends wurde, wie gewöhnlich, der Verband gemacht. Am Morgen des 18. Juli fand man ihn todt, ohne dass der Wärter, ein sehr zuverlässiger Mensch, in der Nacht die mindeste auffallende Erscheinung an ihm bemerkt hatte. Der Verband war mit Blut getränkt, und als er entfernt wurde, stiess man auf einige schwärzliche Coagula an der Ausgangsöffnung. Die ganze Umgebung der Wunde war bis in bedeutende Entfernung angeschwollen, dunkelblau entfärbt. Die genaue Untersuchung zeigte, dass die Geschwulst durch eine Masse von weichen, dunkeln Gerinnseln gebildet wurde, welche in das Zellgewebe zwischen die Muskeln, und in diese selbst infiltrirt waren. Die sorgfältige Nachsuchung führte auf die Profunda femoris als Quelle der Blutung zurück. Dieselbe zeigte einen senkrecht auf ihre Längsaxe fallenden Riss, in welchem noch ein schwärzliches Coagulum steckte.

Der zweite, nicht minder schlagende Fall wurde an einem galizischen Jäger beobachtet. Er hatte bei Magenta eine comminutive Fraktur des humerus durch eine perforirende Linienkugel davongetragen. In der Ambulance wurden Erweiterungen der Wunden vorgenommen, und aus beiden mehrere Knochentrümmer ausgezogen. Der Verband, welcher in dem Osp. St. Francesco angelegt wurde, bestand in einer im Ellbogengelenk gebrochenen Kapsel von Pappe. Die Eiterung war profus, aber gut beschaffen, bis zum ersten Mal nach 3 Wochen leichte blutige Streifen in derselben erschienen, und einige Tage später eine mehr gleichmässige sanguinolente Beschaffenheit auffiel. Dem Kranken wurde verdoppelte Ruhe anempfohlen. Es vergingen wieder einige Tage, ohne dass eine weitere besorgliche Erscheinung bemerkt wurde. Nach einer ruhigen Nacht wurde am Morgen des 8. Juli der Verband wie gewöhnlich angelegt. Der Kranke frühstückte wie sonst, klagte aber über grosse Müdigkeit und schlief auch wirklich während einiger Stunden. Als der Krankenwärter ihm das Mittagessen brachte, fand er ihn mit halbgeöffneten Augen, röchelnder Athmung und Leichenblässe. Es wurde ein Arzt gerufen. Aber als derselbe erschien, war das Leben bereits entflohen. Einige Belebungsversuche blieben vergeblich. Die Binde wurde aufgewickelt, sie zeigte kaum Spuren einer Blutung. Die Pappkapsel war dagegen längs des ganzen Vorderarmes mit dunkeln Blutgerinnseln angefüllt, völlig erweicht. Auch hier war das Zellgewebe in der Umgebung der Eingangsöffnung weithin infiltrirt. Innerhalb der schwarzbraun entfärbten Gewebe liess sich nur die Integrität der Brachialis constatiren, die Quelle der Blutung wurde nicht aufgefunden.

Das interessante Phänomen der **rhythmischen, intermittirenden Blutungen** habe ich früher erwähnt und zu erklären versucht. —

Man hat 3 verschiedene Arten von Blutungen nach ihrer Quelle unterschieden: **arterielle, venöse** und **parenchymatöse oder capillare.** Wenn wir schon bei den primären Hämorrhagien oft genug die Unmöglichkeit anerkennen müssen, eine sichere Diagnose in den obigen

Sinne festzustellen, so ist dies doch noch ungleich häufiger bei den Spätblutungen der Schusswunden der Fall. Nicht einmal die Charactere der arteriellen Blutungen finden sich in allen Fällen wieder. Der springende Bogenstrahl wird durch die unregelmässigen Ränder der Arterienwunde, den buchtigen Schusscanal, und den mangelnden Parallelismus mit der äussern Hautöffnung gebrochen und diffundirt sich meist in die Gewebe. Indessen habe ich bei heftigen arteriellen Spätblutungen, in der durch die Coagula gebildeten Geschwulst, die man noch immer mit dem uneigentlichen Namen des consecutiven, falschen, diffusen Aneurysma belegt, bisweilen jenen von der Gefässöffnung ausgehenden, nach der Hautöffnung trichterförmig mündenden Gang gesehen, den schon *Jones* bei seinen grossartigen Experimenten fand, und den *Amussat* als „trajet conducteur" beschrieb. In einem Falle, wo ich rechtzeitig zur Unterbindung der a. femoralis herbeigerufen wurde, fanden sich auch die Farbenübergänge von einem hochrothen Centrum nach einer dunkeln, braunschwarzen Peripherie deutlich ausgesprochen, verloren sich aber schnell. Die Blutung erfolgt bald aus dem obern, bald aus dem untern Gefässende, andere Male aus beiden zugleich. Es hängt dies von der Natur der Verletzung, von der anatomischen Beschaffenheit der Theile und von der verschiedenen Zeit und Vollständigkeit der Thrombenbildung ab. Beobachtungen haben gezeigt, **dass primäre Spätblutungen selten aus dem obern Arterienende** erfolgen. Das obere Ende zieht sich stets viel vollkommener in die Gewebe zurück als das untere und begünstigt daher einen Schluss durch Thrombose. Die genaueste Untersuchung muss diese Verhältnisse festzustellen suchen und danach entscheiden, ob nur ein Gefässende oder zwei unterbunden werden müssen.

Unstreitbar eines der wichtigsten Verhältnisse, welches wir zu betrachten haben, ist **der Zusammenhang der Spätblutungen mit den Stadien des Verlaufes, welche wir früher bei den Schusswunden im Allgemeinen beschrieben haben.** In einem Lazarethe, welches, wie St. Francesco, das grossartigste Feld der Beobachtung darbot, kann man sich leicht überzeugen, dass sich der Ausbruch der Spätblutungen an bestimmte Zeiträume knüpft, und bei den Verwundeten aus derselben Schlacht, häufig in der nämlichen Epoche erfolgt. Längst hat man erkannt, dass es vorzüglich folgende Momente im Verlaufe der Schusswunden sind, welche die Blutungen begünstigen:

1) Die **Wiederkehr der Energie der Gewebe, die fieberhafte vermehrte Triebkraft des Herzens** können genügen, einen lockern, noch in Bildung begriffenen Thrombus wegzuspülen, und dem Blute unmittelbaren Austritt zu verschaffen. Dies sind die frühesten Hämorrhagien dieser Klasse, die bisweilen noch in den Ambulancen zum Ausbruch kommen. Sie fallen gewöhnlich in die ersten 3 Tage nach der Verwundung.

2) Die **Elimination des sog. Brandschorfes und die Herstellung des Eiterungsprozesses**, welche durchschnittlich zwischen dem 6. und 11. Tage erfolgten, schienen auch diesmal am gefährlichsten für die Entstehung der Spätblutungen.

3) Blutpröpfe, welche diese beiden Perioden überdauerten, wurden **oft erst nach einer längern Dauer der Eiterung in der 3. und 4.**

Woche aufgelöst, häufiger aber erst dann, wenn der Organismus anfing, erschöpft zu werden. Auf diese Weise sah ich nach Monaten zum ersten Male grössere Hämorrhagieen entstehen.

Es macht sich dabei die Erfahrung geltend, dass man in den frühern Perioden vorzüglich grössere Gefässstämme bluten sieht, während sich in spätern Zeiträumen häufiger capillare Hämorrhagieen ereignen.

Besondere Zufälle können Blutungen bei Schusswunden zu jeder Zeit hervorrufen. Ich erwähne die Extraction von Fremdkörpern, welche in der früher beschriebenen Weise eine Arterienwunde verlegten, ferner die Gefässverletzungen, welche scharfe und spitzige Knochensplitter spontan bei ihrem Zurückbleiben, oder bei einer unvorsichtigen Entfernung bewirken können.

Unter 150 Fällen von Spätblutungen, über die ich einigermassen genauere Angaben besitze und die sich auf c. 16000 Verwundete vertheilen, kommen 40 primäre (in dem obigen Sinne) auf die ersten 3 bis 4 Tage nach der Verletzung. Die Erschütterung beim Transporte schien bei einigen mitgewirkt zu haben. 52 Spätblutungen, denen ebenfalls keine unmittelbare Hämorrhagie vorangegangen war, traten zwischen dem 6. und 11. Tag auf. 9 derartige Blutungen erfolgten erst in der 3., 4. und 5. Woche. In 7 Fällen liessen sich besondere Veranlassungen der vorhin angegebenen Art nachweisen. Die grosse Häufigkeit der primären Spätblutungen bei Schusswunden dürfte aus dieser Uebersicht klar hervorgehen. Von obiger Zahl der Beobachtungen bezogen sich 42 Fälle auf secundäre Blutungen, d. h. auf solche, denen eine mehr oder weniger heftige immediate Blutung vorangegangen war. Nur in 9 dieser Fälle war in der Ambulance eine Ligatur angelegt worden, 4 Mal in der Wunde selbst, 5 Mal dagegen an einer entferntern Stelle des zuführenden Hauptstammes. Diese Fälle werden wir sogleich im Zusammenhang mit den consecutiven Blutungen nach Ligaturen näher betrachten. Hier sei nur noch erwähnt, dass sich unter den obigen 150 Fällen 70 Mal eine oder mehrere Wiederholungen der Spätblutungen angegeben finden.

Ein besonders merkwürdiger Fall der Art mag hier kurze Erwähnung finden:

Er betrifft einen kräftig gebauten, 26jährigen ungarischen Infanteristen, welcher am 4. Juni bei Magenta verwundet wurde. Eine französische Vollspitzkugel traf den rechten Oberschenkel, durchbohrte die vordere mittlere Parthie, und blieb an der entgegengesetzten Stelle hinten unter der Haut stecken, wo sie von einem Ambulancearzt ausgeschnitten wurde. Das femur war nicht gebrochen. Es war keine Blutung nach der Verletzung erfolgt. Als am Morgen des 3. Tages der erste Verband in St. Francesco angelegt wurde, brach plötzlich, und zwar aus beiden Oeffnungen, eine heftige Blutung aus. Die Art. femoral. ward comprimirt, die Wunde mit dem eingeführten Finger von zwei ausgezeichneten Chirurgen untersucht, die Quelle der Blutung nicht gefunden Als sich nach Aufhebung der länger fortgesetzten Digitalcompression die Blutung mit der frühern Intensität erneuerte, schritt man nach dem Rath des Professor *Cotta* und Dr. *Corneo* zu der Ligatur der A. femoralis. Sie wurde ohngefähr in der Mitte zwischen dem lig. Poupart. und der Wunde ausgeführt. Die Compression gegen d. Schambeinast wurde während dessen von mir fortgesetzt. Die Blutung schien gestillt, und es wurde ein einfacher Deckverband angelegt. Der Abend erschien ohne Zufall. Um 10 Uhr aber rief

Patient plötzlich um Hülfe; das Gefühl von Wärme und Nässe längs des Oberschenkels hatte ihn aus dem ersten Schlaf geschreckt. Man fand den Verband und das Leintuch mit Blut getränkt. Die Ligatur lag fest. Es wurde eine Einwicklung der Extremität vorgenommen und eine Eisblase unmittelbar auf die Wunde gelegt. Am andern Morgen schien die Blutung nicht wieder gekehrt. Man liess die Eisblase während 24 Stunden liegen, und vertauschte sie, als der Kranke über Schmerz klagte, mit einer kalten Compresse. Am 6. Tage wiederholte sich die Blutung von Neuem, stand aber wieder nach einer Tamponade mit Charpiepfröpfen und Anwendung der Eisblase. Am 8. Tage brach die Hämorrhagie von Neuem aus. Dieselbe Behandlung mit Erfolg. Am 9. Tag schritt Dr. *Corneo* wegen abermaliger heftiger Hämorrhagie zu der Erweiterung der Incision und zur Anlage einer zweiten Ligatur über der Abgangsstelle der A. profunda. Die Blutungen hatten ihr Ende erreicht, aber nach mehrtägigem intensiven Schmerz trat Brand des Unterschenkels auf, welcher rasch bis zum Knie fortschritt und den Kranken durch Erschöpfung 8 Tage später zum Tode führte. Eine Autopsie fehlt leider.

Die **secundären Blutungen nach Amputationen** werde ich deshalb hier nicht weiter verfolgen, weil sie im Allgemeinen am genauesten gekannt sind, und in den meisten chirurgischen Lehrbüchern ausführlich behandelt worden sind. Ich erwähne nur, dass ich in Verona auf der Abtheilung von *Neudörfer* in mehrern Fällen eine Ausführung der von *Thiersch* angegebenen **Methode einer der Amputation vorausgehenden Ligatur** des Hauptarterienstammes sah. Zwei Amputationen des Unterschenkels mit vorheriger Ligatur der A. femoralis endeten tödtlich mit Gangrän. Wenn wir auch aus frühern Feldzügen keine genauere Statistik über die Nachblutungen bei Amputationen besitzen, so scheinen dieselben doch immer seltener zu werden. Das Erscheinen derselben knüpft sich bekanntlich, ähnlich wie wir es bei den Schusswunden sahen, an bestimmte Perioden des Wundverlaufes. Als besonders bedeutungsvoll hebe ich folgende ätiologische Momente hervor: 1) Schlecht angelegte Ligaturen, falsche Knoten, zu locker oder zu tief einschneidende Fäden. 2) Loslösung der Ligatur und Schmelzung des Thrombus durch Eiterung. 3) Periode des natürlichen Falles der Ligaturen. 4) Zurückbleibende Arterienfisteln.

Von 37 grössern Nachblutungen, welche sich auf 85 Amputationen vertheilen, fand 20 Mal der Ausbruch derselben in der Zeit der natürlichen Lösung der Ligatur Statt. Bei 120 Amputationen habe ich den Fall der Ligatur genau bemerkt. Die grösste Häufigkeit kömmt auf den 10. bis 15. Tag, als kürzesten Termin finde ich 7, als längsten 35 Tage angegeben. Ich besitze 10 Beobachtungen, in denen die Unterbindungsfäden so spät fielen, dass die fortschreitende Vernarbung sie einschloss. In mehreren dieser Fälle blieben Fistelöffnungen bestehen, zwei Mal sah ich die spontane Elimination der Fadenschlingen durch dieselbe; 3 Mal musste eine Erweiterung und Extraction vorgenommen werden. Obige 20 mit dem Fall der Ligatur zusammenhängende Nachblutungen vertheilen sich folgendermassen: 2 auf den 8., 3 auf den 12., 5 auf den 13., 4 auf den 14., 2 auf den 17., 2 auf den 19., 1 auf den 21., 1 auf den 35. Tag.

Die **nach Anlage der Ligaturen in der Continuität eintretenden Spätblutungen** knüpfen sich vorzüglich an zwei Momente: 1) an ein zu frühes Durchschneiden des Unterbindungsfadens, woran die dünne

und brüchige Beschaffenheit der Arterie[1]) oder die zu grosse Kraftanstrengung von Seiten des Chirurgen die Schuld tragen können, 2) an einen zu heftigen Eiterungsprozess, wie er namentlich nach zu weiter Entblössung der Arterie von seiner Scheide und durch Mitfassen anderer Gewebe bedingt werden kann.

Von jeher hat man den besprochenen Nachblutungen aus grössern Gefässen die capillären oder sog. parenchymatösen Hämorrhagieen gegenübergestellt. Wie sehr auf ihre Bildung die allgemeinen constitutionellen Verhältnisse einwirken, zeigte sich auch diesmal in schlagender Weise. Sie waren in Italien ungleich seltener, als in der Krimm. Längst ist man gewohnt, manche dieser parenchymatösen Blutungen als ein sehr ominöses Symptom zu betrachten, indem dieselben nicht selten pyämischen und septicämischen Prozessen vorangehen, und dann Folge einer ausgedehntern Gefässthrombose sein können. Letztere kann sowohl in den Venen als in den Arterien ihren Sitz haben, doch ist ersteres weit öfter der Fall und trägt zur Erhöhung des hämostatischen Druckes in der Arterie weit mehr bei, als der Verschluss eines grössern Nebenastes.

Die Behandlung der betrachteten Blutungen bildet seit Jahrhunderten eine der grössten Aufgaben der Chirurgie. Die Meister aller Epochen haben ihren Scharfsinn daran bewiesen, und dennoch führt uns jeder Krieg Beispiele genug vor, in denen alle Kunst nicht im Stande war, den Kranken zu retten.

Werfen wir zuerst einen Blick auf die Behandlung der primären Blutungen der Schusswunden und der Gefässwunden in der Ambulance. Ihre möglichst gewissenhafte Erfüllung beugt am sichersten den Spätblutungen vor. Das Nächste, was wir bei einer heftigen Blutung der Art thun können, ist die unmittelbare Einführung des Fingers in den Schusskanal und die Verschliessung der Gefässöffnung. *Amussat* hatte schon in der Sitzung der Académie vom 7. Juli 1835 auf die Wirksamkeit dieses Verfahrens hingewiesen. Der Krimmfeldzug gab uns eine schöne Bestätigung von der Bedeutung dieser ersten, leichten Hülfe. Die russischen Aerzte hatten Soldaten und Krankenwärter dazu abgerichtet und so gelang es selbst in verzweifelten Fällen oft, das Leben bis zu einer definitiven Blutstillung hinzuhalten. Am wichtigsten ist dies Verfahren während des immer gefährlichen Transportes vom Schlachtfelde. Ich besitze aus dem italienischen Feldzuge mehrere Beispiele, dass Verwundete Geistesgegenwart genug besassen, sich selbst diese erste Hilfe auf dem Schlachtfeld zu leisten, und ihr Leben retteten.

Ein junger österreichischer Infanterist wurde auf einem Erdhügel bei Melegnano bei dem Sturm der Zuaven von einer Kugel in den linken Oberschenkel getroffen. Er stürzte zusammen, fühlte den warmen Blutstrom an seinem Schenkel herabrieseln, riss an der Stelle der Verwundung seine Beinkleider auf, und setzte den linken Daumen während 4 Stunden in die Wunde, ohne dass die Blutung wieder aufgetreten wäre. In der Ambulance zeigte es sich, dass die femoralis etwa 1″ unter dem Abgang der A. profunda durchbohrt war. Es wurde hier eine doppelte

[1]) Ich habe bei einem kräftigen Soldaten von 27 Jahren in dem Osp. Maggiore ein ausgedehntes Atherom der A. femoralis und der Aorta gefunden.

Ligatur angelegt. Der Verwundete erzählte mir später mit einem gerechtfertigten Stolz diese geistesgegenwärtige Selbsthülfe, die ihm das Leben gerettet hatte.

Interessant war es, wie viel seltener diesmal das **Tourniquet** gegenüber frühern Feldzügen in Anwendung kam. Die **Digitalcompression** fängt auch hier, wie in der Aneurysmenbehandlung, an, in den Vordergrund zu treten. Dass keines der bisherigen Tourniquets mit den Fingern an Zweckmässigkeit wetteifern kann, dass fast alle die Venencirculation in einer für die Wunde auf die Dauer nachtheiligen Weise hindern, ist nicht zu leugnen. Die **Digitalcompression** wird auch in Zukunft eines der wichtigsten hämostatischen Mittel bleiben. Vorzüglich aber gebührt ihr eine Stelle als nächste, unmittelbare Lebensgefahr abwendende Hülfe[1]). Anders verhält es sich mit der Frage ihrer dauernden und alleinigen Anwendung.

Nicht verhehlen darf man sich, dass durch diese Methode **wichtige Kräfte der Assistenz** verloren gehen, und dass das Verfahren bisweilen wegen der Nothwendigkeit einer sehr langen Fortsetzung die **Kräfte übersteigt**. Ich glaube daher, **dass die Compressorien namentlich für die militärchirurgische Praxis niemals ganz entbehrlich gemacht werden können, und dass wir bei Transporten ein unersetzliches Hülfsmittel in ihnen besitzen**, weshalb ich hier etwas genauer auf dieselben eingehe.

Leider scheinen wir darauf verzichten zu müssen, ein Compressorium zu erhalten, welches für die verschiedenen Arterien unseres Körpers anwendbar wäre. *Szymanowski* hat zwar ein Tourniquet **für die Art. femor. und A. Subclavia** zugleich construirt und dasselbe so eingerichtet, dass jeder Soldat sich dasselbe selbst anzufertigen im Stande ist. Dasselbe hat aber bis jetzt keine allgemeinere Anerkennung gefunden. Zwar schützt dasselbe vor gleichzeitiger Venencompression, diesem Uebelstande der meisten Compressorien. Aber das quere Krückenpolster findet **keine hinlänglich sichere Anlage**, und der ganze Apparat ist keineswegs einfach. (Vergl. des Verfassers Desmolog. Bilder. Taf. XXX Fig. 3 u. 4)[1]).

Bleiben wir zunächst bei den **Compressorien für die A. femoralis** stehen, welche am öftesten in Frage kommen, so müssen zunächst alle diejenigen Apparate verworfen werden, welche (wie der von *Bell*) eine **circuläre Anlage** am Schenkel finden, weil dadurch die Venencirculation in verderblichster Weise gehemmt ist. Es wird dieser Nachtheil durch die **Federcompressorien** ganz ausgeglichen, welche **gegenüber der betreffenden Arterie einen einzigen Oppositionspunkt haben.** Unvollkommen bewirkten dies schon die Instrumente von *Ayrer* und *Plenk*. Das Modell für die Mehrzahl der auf diesem Princip beruhenden Apparate bilden die Compressorien von *Signoroni* (1838) und *Dupuytren*. Auf ihnen basiren die Compressorien von *Chabert, Klein, Bougery, Moore, Mohrenheim*. Die vollkommensten Federcompressorien, welche ihren Gegenpunkt an der Rückfläche des Beckens in geeigneten gepolsterten Platten finden, sind die von *Broka* und namentlich von *Neudörfer*. In neuester Zeit hat *Lee* ein Tourniquet erfunden, welches während des amerikanischen Krieges vielfach in Anwendung kam und das Problem in einer sehr sinnreichen Weise löst. Es ist ein Apparat, dessen Gehäuse und Schraube dem des gewöhnlichen Bell'schen Tourniquets sehr ähnlich sind. Das Gegenpolster und Gehäuse sind aber derart durch seitlich abgehende Metallfedern verbunden, dass dadurch das Band von der Schen-

[1]) In Betreff der Regeln für die Compression der einzelnen Arterien verweise ich auf die chirurgischen Lehrbücher.

Bei Blutungen aus mässig grossen Gefässen und als prophylaktisches Verfahren verdienen in erster Linie **Kälte und Compression in Form von Tamponade und Einwickelung** genannt zu werden. Beide Verfahren werden zweckmässig mit einander verbunden. Ein in kaltes Wasser getauchter, mässig ausgedrückter Schwamm oder geballte Charpie dienen am besten als Tampon. Die Einwickelung soll eine möglichst gleichmässige und vollständige sein, da sie nicht nur eine Compression auf die Wunde ausüben, sondern die gesammte Blutmasse des Theiles vermindern soll. *Stromeyer* empfiehlt dazu besonders Flanellbinden.

Die pharmazeutisch-styptischen Mittel kamen diesmal in den Ambulancen fast gar nicht zur Anwendung. Leider lässt sich selbst durch die Anlage einer Schiene oder Kapsel beim Transporte nur unvollkommen **die Ruhe des Theiles sichern, welche eine der wichtigsten Bedingungen bei der Behandlung der Hämorrhagieen bildet.** Im Lazareth muss die Ruhe und günstige Lagerung des mit Spätblutung bedrohten Theiles eine unserer ersten Aufgaben sein. Erhebung durch ein Kissen oder eine schiefe Ebene, Befestigung durch die in vielen Hospitälern eingeführten Sandsäcke oder breite Bänder und Schutz durch einen Bogen sind die gewöhnlichsten Mittel zur Erfüllung dieser Indication.

Sicher ist es, dass wir bei den Spätblutungen öfters **zur Anlage einer von der Wunde entfernten** *Hunter*'schen **Ligatur** gezwungen sein werden. Dass diese **keineswegs immer zur definitiven Blutstillung hinreicht**, sondern dass namentlich bei den durch zahlreiche Collateralen sich speisenden Kopfarterien nachmals noch andere Blutstillungsverfahren nothwendig werden können, davon giebt unter Anderm folgender Fall einen Beweis, dem ich im speciellen Theile noch andere Erfahrungen an die Seite stellen werde.

Es war die Carotis externa durch eine in die fossa zygomatica eingedrungene Kugel zerrissen. Erst spät trat eine Blutung auf. Die Carotis wurde unterbunden, aber die Hämorrhagie wiederholte sich. Jetzt gelang es aber, die Stillung durch andauernde Compression herbeizuführen, welche sich vor der Operation der Ligatur als gänzlich unwirksam gezeigt hatte. —

In Italien hat sich **bei den Continuitätsligaturen ein ähnliches Verhältniss herausgestellt, wie wir es bei den Amputationen kennen lernen werden.** Es zeigte sich nämlich, **dass die Mortalität der erst in späterer Zeit** (analog dem zweiten Zeitraum bei den Amputationen) **vorgenommenen Ligaturen (in continuitate) ungleich grösser ist, als bei den primären.** Es versteht sich von selbst, dass hierin die Einflüsse vorhergegangener erschöpfender Momente, besonders wiederholter Blutungen und grösserer Eiterungsprozesse den wesentlichsten Antheil haben.

Bei jenen mir bekannten **in der Ambulance vorgenommenen** 5 *Hunter*'schen Ligaturen, von denen sich 4 auf die femoralis, eine auf die axillaris bezogen, ist **kein unglücklicher Ausgang** zu beklagen. Dagegen sind die Resultate von 18 in später Periode vorgenommenen *Hunter*'schen Ligaturen folgende:

	Charakter der Schusswunde.	Tag der Operation nach der Verletzung.	Unterbundene Arterie.	Spätere Operation.	Glücklicher Ausgang.	T o d.
1)	Zertrümmerung beider Unterschenkelknochen. Verletzung d. A. tibal. antica innerhalb d. Schusskanales. Blutung aus beiden Oeffnungen.	Am 35. Tage.	A. femoral. im Trigonum.	Amput. cruris am 44. Tage.	—	Am 50. Tage Erschöpfung.
2)	Ausgedehnte Zerstörung der Weichtheile des Unterschenkels. Wahrscheinl. Verletzung d. A. tibial. post. Blutung.	Am 19. Tage.	A. femoral. im Trigonum.	—	—	Am 39. Tage mit Gangräna cruris.
3)	Gangränöse Schusswunde d. Kniegelenkes. Wahrscheinl. Quelle der Blutung, Articulargefässe.	Am 10. Tage.	A. femoral. im Trigonum.	Amputat. femoris im untern Dritttheil.	—	Am 27. Tage mit Gangrän.
4)	Amput. des Unterschenkels wegen ausgedehnter Zerstörung der Weichtheile.	Am 105. Tage. nach d. Amput.	A. femoral. im Trigonum.	Nachherige Ligatur der A. profunda.	—	Am 19. Tage Gangrän.
5)	Rechter Oberschenkel in der Mitte durchbohrt. (Früher mitgetheilt)	Am 3. Tage.	A. cruralis unter d. Abgang der Profunda.	Nachmalige Ligatur üb. der A. profund.	—	Am 17. Tage nach der 1. Lig. Gangrän.
6)	Schusswunde der Weichtheile des linken Oberschenkels.	Am 7. Tage.	A. femoral. im Trigonum.	—	Heilung a. 30. Tage.	—
7)	Ausgedehnte Zerstörung der Weichtheile des rechten Oberschenkels.	Am 10. Tage.	A. femoral. unter dem lig. Pouparti.	—	—	Am 25. Tage Gangrän.
8)	Schussverletzung des rechten Oberarms. Fraktur d. humerus im untern $^1/_3$.	Am 25. Tage.	A. brachialis an d. Innenseite des m. biceps.	—	Heilung.	—
9)	Schusswunde der rechten Schläfengegend mit Fraktur.	Am 35. Tage.	A. carotis communis.	—	Heilung.	—
10)	Zertrümmerung der rechten Handwurzelknochen.	Am 26. Tage.	A. brachialis am Innenrand des biceps.	—	Heilung.	—
11)	Zertrümmerung d. linken Unterkiefers. Verletzung d. maxillaris?	Am 27. Tage.	A. carotis communis.	—	Heilung.	—
12)	Amputation des linken Unterschenkels wegen ausgedehnter Zertrümmerung.	Am 24. Tage.	A. cruralis im Trigonum.	Nachamputation wegen Brand.	—	Am 20. Tage Erschöpfung.
13)	Schusswunde des rechten Handgelenkes.	Am 10. Tage.	A. radialis.	A. brachialis wegen neuer Blutung unterbunden.	—	Am 10. Tage Erschöpfung.
14)	Schusswunde des rechten Oberschenkels mit ausgedehntem Substanzverlust.	Am 20. Tage.	A. femoral. im Trigonum.	Exartikulat. femoris.	—	Unmittelbarer Tod.
15)	Schusswunde der Kniekehle mit heftigen Blutungen.	Am 19. Tage.	A. femor. id.	Amput. femoris.	—	Am 2. Tage.
16)	Zertrümmerung des Oberarms. Verletzung der profunda brachii. (?)	Am 30. Tage.	A. axillaris an d. plica axillar.	—	—	Am 21. Tage. Brand.
17)	Zertrümmerung des linken Ellbogengelenkes.	Am 27. Tage.	A. brachial. a. Innenrand d. coraco-brachialis.	—	—	Am 15. Tage. Gangrän.
18)	Zertrümmerung des linken Fussgelenkes.	Am 15. Tage.	A. tibial. antica.	Amputat. cruris	—	Am 19. Tage.

Nach den hier mitgetheilten Fällen haben wir bei 72,2 % einen unglücklichen Ausgang zu beklagen. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass die nothwendig gewordenen Nachoperationen, namentlich die Amputationen, den wesentlichsten Antheil an diesem ungünstigen Resultate hatten. Die hauptsächlichste Todesursache war **Erschöpfung**, welche durch häufige Gangränescenz in vielen Fällen unterstützt wurde. *Baudens* berichtet aus den Lazarethen der Krimm 21 consecutive Ligaturen grösserer Arterien (Carotis communis 3, A. brachialis 6, A. femoralis 11, A. tibialis antica 1), von denen 12 einen ungünstigen Ausgang nahmen. Nur bei einem dieser Fälle trat der Tod direkt durch Verblutung ein. Es ist dieses Verhältniss von 57 % ungleich günstiger als das unsrige. Ueber die Häufigkeit der Ligaturen in der Wunde selbst besitze ich keine besondern Angaben [1]).

Manche französische Chirurgen übten nach dem Vorschlag *Amussats* auch bei grössern Gefässen die **Torsion**. Allgemeiner fand die Methode nur bei kleinern Gefässen Anwendung. Die *Stilling*'sche **Gefässdurchschlingung** wurde meines Wissens in keinem Falle benutzt. Ebensowenig das **Refoulement**. Zur **Umstechung** bot sich auch diesmal oft genug Gelegenheit.

Es ist hier der Ort, auf eine neue hämostatische Methode hinzudeuten, welche von Professor *Simpson* der königlichen Gesellschaft von Edinburg im Dezember 1859 vorgelegt und in dem Edinburgh Medical Journal (January 1860) veröffentlicht wurde. Es ist dies die übrigens keineswegs ganz neue **Acupressur**, welche von dem „Erfinder" erst an Thieren erprobt, und seither auch bei mehreren Operationen am Menschen geübt wurde. Die Methode hat in der sogenannten mittelbaren Ligatur ihre Vorgänge und fällt ihrem Wesen nach mit der von *Velpeau* bei Varicocele benutzten Venenumschliessung und Umstechung zusammen. Eine harte, feine, nicht oxydirbare Nadel wird doppelt durch die Haut oder die andern Weichtheile der Wunde geführt, und das Gefäss dabei so umstochen, dass der mittlere Theil der Nadel dasselbe comprimirt. Kann die Acupressur nicht gegen eine harte Unterlage wie Knochen ausgeführt werden, so kann man durch eine zweite entgegengeführte Nadel einen Unterstützungspunkt geben. *Simpson* und *Foucher*, welcher in Paris eine Reihe von Versuchen mit der Acupressur machte, glauben übereinstimmend, dass in den meisten Fällen die Einführung einer einzigen Nadel den Zweck vollkommen erfülle. Dieses Verfahren würde sich namentlich in der Militärpraxis durch schnelle und leichte Ausführung ohne Assistenz empfehlen. Da die Nadel schon nach einigen Tagen wieder entfernt werden kann, so würde die bei der Ligatur stattfindende Wirkung eines Fremdkörpers wegfallen, ferner die zu Nachblutungen und Eiterung Veranlassung gebende Verletzung der Gefässwandungen vermieden werden.

1) Einzelne besonders interessante Fälle von Unterbindungen, sowie meine Beobachtungen über Aneurysmen werde ich bei einer speziellen Betrachtung der Schusswunden einzelner Stellen mittheilen.

Linhart sagt zwar in der 2. Auflage seiner Operationslehre pg. 105: „Es dürfte diese Erfindung sehr bald der Geschichte anheim fallen." Dafür scheinen aber die folgenden Thatsachen gar nicht zu sprechen.

Handyside (Edinb. med. Journ. VI. pg. 504. 1860) hat bei einer unter dem Trochanter vorgenommenen Amput. fem. 4 Acupressurnadeln (2 Aeste der Ischiad., Obturat. u. Crural) mit vollkommenem Erfolge angelegt. *Edwards* (Ibid.) hat die Methode sehr häufig erprobt und die Nadeln durchschnittlich schon nach 36 Stunden entfernt. *Watson* hat bei einem Falle von Acupressur am Saamenstrange eine weitgehende Abcedirung erlebt. Doch war dies eine Ausnahme, indem er in einer Reihe von Fällen glückliche Resultate erhielt. — *Middeldorpf* hat seit 1856 als percutane Umstechung der Arterien in der Continuität oder Acuclausur eine Methode angewendet, welche unsere Aufmerksamkeit noch in höherm Grade fesselt, und über die er am 5. Juli 1861 in der Sitzung der mediz. Section in Breslau berichtete. (Vergl. auch *Winklewsky*: De ligatura in continuitate arteriae circumsuta. Dissert. März 1861). Es handelt sich hierbei um eine Massenligatur in der Continuität der Arterien. Eine Nadel von verschiedener Krümmung (je nach der tiefen oder oberflächlichen Lage des Gefässstammes), welche an den Rändern nicht schneidet, sehr spitz und etwas biegsam ist, wird mit einer plattmäuligen Drahtzange als Nadelhalter eingeführt, oder die Nadeln selbst sind mit einem Stiele versehen. Die Fäden müssen fest und nicht zu dünn sein, damit sie weder einschneiden, noch reissen. Die Knöpfung findet über einem Charpietampon oder Röllchen von Pflaster statt. Als Indication erwähnt *Middeldorpf* die Unterbindung tiefliegender Gefässstämme, die man durch Schnitt nicht leicht bloslegen kann, bei denen durch Anastomosen Blutungen leicht recidiviren, und bei denen die Unterbindung in der Wunde, theils der Tiefe, theils der Nebenverletzungen wegen, grosse Schwierigkeit hat.

In erster Linie stehen die Wunden der Arcus. Ferner eignet sich dies Verfahren für Anostomosenaneurysmen z. B. der Kopfschwarte. Vielleicht passt die Methode auch als Vorbereitung anderer Operationen z. B. der Exarticulationen (Ledraus Vorschlag 1718). Die besonders geeigneten Gefässe sind die Arcus, die Artt. der Kopfschwarte, des Gesichtes, die Artt. radialis und ulnaris, die Tibialis in der Mitte des Unterschenkels. Die a priori gefürchteten Folgen einer etwaigen Nervencompression sind von *M.* nicht beobachtet worden.

Bei der Operation selbst müssen zuerst die anatomischen Beziehungen und Lage etc. durch Tasten und Vergleichen constatirt werden. Man thut bisweilen gut, sich den Verlauf der Arterien aufzuzeichnen. Das Einstechen geschieht $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$" von der zu unterbindenden Arterie entfernt, die Nadel wird tief unter derselben herumgeführt und in derselben Entfernung auf der andern Seite durchgestochen. An einzelnen Stellen, z. B. der Hand, kann man auch durch und durch nähen. Das Zuschnüren geschieht auf der Rolle bis zum Aufhören der Pulsation. Der Faden oder Draht kann bis zu eingetretener Thrombose oder länger (6—8 Tage) liegen bleiben, ohne besondere Zufälle, mit geringer Eiterung. Als Vorzüge dieser Methode erwähnt der Erfinder: Schnelligkeit und Leichtigkeit der Ausführung, geringe Verwundung, Gefahr und Schmerzhaftigkeit, leichte Nachbehandlung und sichere Beseitigung des Collateralkreislaufes. *M.* theilt 10 glücklich, durch diese Methode behandelte Fälle mit. (Darunter 2 Anastomosenaneurysmen.) Neuerdings hat auch *Schmitz* in Stettin eine Methode der Acuclausur vorgeschlagen, wobei aber die Nadel knebelartig 1—$1\frac{1}{2}$ um das Gefäss gedreht und parallel mit demselben in die Muskulatur eingesteckt werden soll, eine Methode, die ungleich gefährlicher ist als die von *Middeldorpf*, welche hoffentlich auch in militärchirurgischer Hinsicht bei

kommender Gelegenheit geprüft werden soll. *Cortese* hat mit Glück bereits den Anfang gemacht.

Wenn man in neuerer Zeit von mancher Seite den Vorschlag gemacht hat, die direkte Gefässligatur mit Metalldrähten statt mit Fäden zu machen, so ist dagegen zu erinnern, dass man die Nachtheile der gewöhnlichen Ligatur (stärkere Eiterung, Imbibition mit Secreten, Zersetzung derselben, fortlaufende Entzündungen der Gefässe, Infection der Blutmasse etc.) auf Kosten einer Lieblingsidee viel zu sehr übertrieben hat. Ich verweise in dieser Beziehung auf das treffliche Buch von *Simon* über die Operation der Blasenscheidenfisteln.

Bei der weitaus grössten Zahl arterieller und venöser Spätblutungen gelang die Stillung durch Anwendung der Kälte, Tamponade [1]) und Einwickelung. Die Eisblase that diesmal besonders treffliche Dienste und triumphirte beinahe immer über die pharmazeutischen Styptica. Von diesen waren noch am häufigsten die Streupulver (Alaun, Colophonium, Gummi arab.) im Gebrauche. Einige Male wendete ich das Ergotin mit Erfolg an. Das Ol. Therebinth. wirkte meist sehr zweifelhaft. Die Aq. Binelli und der Liq. haemostaticus Pagliari, dem *Sedillot* und *Heyfelder* so das Wort redeten, galten in ihrem Vaterland nicht viel. Alle diese Mittel, sowie der **liq. ferri perchlorati**, das mächtigste unter ihnen, **entfalten ihre Wirksamkeit vorzugsweise bei den parenchymatösen Blutungen**, vorausgesetzt, dass dieselben nicht mit Pyämie und Sepsicämie in Verbindung standen, wo dann eine allgemeine innere, namentlich tonisirende Behandlung durchgreifen musste. [2]) Ohne hier die in jedem Lehrbuch der Chirurgie [3]) ausführlich behandelten innern und äussern hämostatischen Mittel weiter verfolgen zu wollen, werfen wir zum Schlusse dieses Abschnittes noch einen Blick auf die **Mortalitätsstatistik der Spätblutungen**, welche in den italienischen Lazarethen von mir gesammelt wurde. Die Fälle, welche grössere Operationen veranlassten, sind bei diesem Resultate mit einbegriffen. Dagegen vermag ich die Frequenz der parenchymatösen Blutungen nicht mit Sicherheit anzugeben. Unter den 150 obenerwähnten Fällen von Spätblutungen nahmen 47 einen tödtlichen Ausgang, was einem Mortalitätsverhältnisse von 31,33 % entspricht, ein Resultat, das um Vieles günstiger, als dasjenige früherer Feldzüge ist. —

Es sei hier noch der Meinung mancher Militär-Chirurgen gedacht, welche der **Anästhesirung** einen wesentlichen Einfluss auf das leichtere Zustandekommen der Nachblutungen zuschreiben. Statistisch liess sich

---

[1]) Ich erwähne hier neben der gewöhnlichen Tamponade noch der mit **einer provisorischen umschlungenen oder geknüpften Naht verbundenen Tamponade**, der wir im speciellen Theile, namentlich bei den Halswunden wieder begegnen werden.

[2]) Freilich können wir diese hämostatischen Flüssigkeiten nie entbehren. Aber wir müssen dieselben auch nicht leichtsinnig anwenden, wo andere Mittel vielleicht Hülfe schaffen könnten, und stets eingedenk sein, dass sie den fernern Wundverlauf mehr oder weniger stören und bisweilen ernste Entzündung hervorrufen.

[3]) Namentlich verweise ich hier auf die so allgemein verbreiteten Maximen der Kriegsheilkunst von *Stromeyer*, welcher eine Reihe praktischer Regeln, namentlich auch in Betreff der verschiedenen Unterbindungen giebt (pg. 129 u. ff.) und auf *Roux*'s „Quarante années de pratique chirurgicale" Tome second. pg. 376 u. ff.

bisher kein sicherer Anhaltspunkt hierfür gewinnen, obschon von verschiedener Seite vergleichende Versuche angestellt worden sind. (Vergl. Abschnitt XXVI.)

XIX.

Die Bedeutung der Transfusion für die Militärchirurgie.[1])

Durch fortgesetzte Versuche in der Civilpraxis, namentlich auf dem Gebiete der Geburtshülfe, und durch die Experimente und Untersuchungen der Physiologen hat die Transfusion des Blutes gegenwärtig eine bleibende Stelle unter den chirurgischen Operationen erhalten und ist in letzter Zeit mit steigender Häufigkeit ausgeführt worden. Schon aus dieser Thatsache geht die Anforderung an die Militärchirurgie, die Transfusion auf ihr Gebiet zu verpflanzen. Meinem Freunde *Neudörfer* gebührt das Verdienst, diese Frage während des italienischen Feldzuges practisch und theoretisch angeregt zu haben.

1) **Welches sind die Fälle, in denen die Kriegspraxis Nutzen von der Transfusion ziehen kann?**

a) **Einen dauernden und unbestrittenen Ruf geniesst die Transfusion bis jetzt nur bei Anämie und Erschöpfung durch grosse Blutverluste.**

Aerzte aller Nationen haben dieselbe unter solchen Verhältnissen versucht, und ich habe bei Prüfung des gesammten mir zugänglichen Materiales mehr als 80 genau beschriebene Fälle aufzufinden vermocht, in denen es gelang, Personen, welche durch Blutverluste an den Rand des Grabes gerückt waren, durch die Transfusion dauernd zu retten, und eine noch bedeutendere Zahl von Beobachtungen, in denen das Leben durch die Operation wenigstens auffallend verlängert schien. Welch grossartiges Feld der Anwendung wird der Transfusion bei den Blutungszuständen der [illegible] verwundeten eröffnet! Welch beträchtlicher Theil der auf dem Schlachtfeld und den Verbandplätzen Sterbenden fallen Blutungen zum Opfer! Schon in den Ambulancen hat also

---

[1]) Vergl. meinen Aufsatz über diesen Gegenstand in der Schweizerischen Zeitschr. f. Heilkunde. Bd. I. p. 437 u. ff.

die Transfusion eine bedeutsame Rolle zu spielen. Denn gelang es auch durch die erwähnten Hülfsmittel die Quelle der Blutung zu verschliessen, so war doch bisher ein grosser Theil der Verwundeten nicht mehr im Stande, sich von den erlittenen Blutverlusten zu erholen, und erlag oft schon während des Transportes der Entkräftung. Dass die durch grosse Hämorrhagieen bedingte Alteration der Blutmasse das Zustandekommen der secundären und parenchymatösen Blutungen begünstigt, sahen wir bereits, und vielleicht haben wir auch von dieser Seite Vortheil von der Transfusion zu erwarten. Das glänzendste Feld der Thätigkeit findet sie jedenfalls in den Lazarethen, bei den secundären und consecutiven Blutungen, deren gefährlichen Einflüssen wir bisher ziemlich ohnmächtig gegenüberstanden. Wie anders würde sich die Statistik der grossen Operationen verhalten, wenn nicht so manches schön vorbereitete Resultat durch Anämie und Entkräftung vereitelt würde! Wie viel mehr Wahrscheinlichkeit des Erfolges haben wir gerade in der Kriegspraxis vorauszusetzen! Hat doch die allgemeine Erfahrung gezeigt, dass die Wirkung der Transfusion um so schneller und sicherer eintritt, je normaler namentlich der Ernährungs- und Assimilationszustand, je gesunder und kräftiger der Organismus im Uebrigen ist!

b) Die zweite Indication für die militär-chirurgische Verwerthung der Transfusion bilden **chronisch entstandene Anämieen, namentlich durch lange und profuse Eiterungen.** Ein Blick in die Todtenregister der Kriegslazarethe genügt, uns zu zeigen, dass das weitaus grösste Lethalitätscontingent durch diese Zustände geliefert wird. *Neudörfer* war der erste, welcher unter solchen Verhältnissen die Verwerthung der Transfusion versuchte. Fünf Fälle, welche derselbe unter allerdings verzweifelten Aussichten in St. Spirito in Verona (1859) operirte, schienen zu dem Ergebniss zu führen, dass zwar hier die Chancen des Erfolges bedeutend geringer sind als bei den Blutungen, dass aber auch diese Indication für weiter fortgesetzte Versuche Empfehlung verdient. Nur müssen die Fälle sorgfältig ausgewählt werden.

Zu tief stehende Assimilation, profuse Darmcatarrhe, weit entwickeltes hektisches Fieber scheinen die Anwendung zu contraindiciren.

c) Endlich verdient die Transfusion als mächtiges Reizmittel bei nervöser Erschöpfung und Ohnmachtzuständen auch in der Kriegspraxis eine dauernde Stelle. Hier hat aber die Wirkung der Transfusion ihre ziemlich engen Gränzen. (*Brown-Séquard.*)

2) Wir kommen nun zu der wichtigen Frage **nach der absoluten und relativen Gefahr der Transfusion.** Vor Allem ist daran zu erinnern, dass die Transfusion zu den Operationen gehört, welche

wegen der Indicatio vitalis unternommen werden (bei 70—90% Wahrscheinlichkeit des Todes). Hat unter solchen Verhältnissen eine einzige Lebensrettung nicht mehr Werth als 100 Fälle, in denen der Tod ungeachtet der Transfusion eintrat? Die Statistik ist aber eine weit günstigere. Wir können annehmen, dass unter 100 Operationen 20—25 ein glückliches Resultat hatten. Wollte man auch in gerechter Scepsis sagen, dass unter den glücklichen Erfolgen der Transfusion eine gute Zahl von Fällen sich befindet, in denen die Lebensgefahr überschätzt wurde, und in denen die Natur allein Hülfsmittel genug besass, auch ohne die Transfusion eine Lebensrettung herbeizuführen, so glaube ich diesen eine ungleich grössere Zahl von Fällen entgegenstellen zu können, bei denen es vielleicht möglich gewesen wäre, durch die Vornahme einer Transfusion den lethalen Ausgang abzuhalten, wenn man das alte Vorurtheil gegen diese Operation zu überwinden vermocht hätte. Sicherlich werden auch die Chancen dieser Operation immer grösser werden, wenn man sich leichter und früher zu ihr entschliesst und nicht erst dann dazu schreitet, wenn Alles schon verloren scheint. Die Geschichte der Tracheotomie beim Croup sollte uns auch hier als ein belehrendes Beispiel vorschweben!

Um dieser Ansicht Geltung zu verschaffen, habe ich die leicht zu erfüllende Aufgabe, nachzuweisen, wie sehr man die Gefahren überschätzt hat, welche die Transfusion an und für sich, als Operation in sich schliesst. Wie wir behaupten können, dass nur wenige Opfer durch die bei Croup vorgenommene Tracheotomie selbst gefallen sind, sondern dass die grosse Mehrzahl dem Krankheitsprozess unterlagen, wegen dessen operirt wurde, so verhält es sich in weit höherem Grade bei der Transfusion.

Es kann nicht bestritten werden, dass der Tod in gewissen Fällen während oder kurz nach der Operation unter Bedingungen eintrat, welche keinen Zweifel darüber lassen, dass der lethale Ausgang durch die Operation selbst veranlasst oder beschleunigt wurde. Anderseits müssen auch gewisse consecutive, in späterm Zeitraum erfolgte Todesfälle der Transfusion zur Last gelegt werden. Da wir zunächst die uns beschäftigenden Verwundungszustände im Auge behalten müssen, haben wir zwei Classen von Gefahren auseinanderzuhalten, nämlich solche, welche sich auf die Operation selbst, und solche, welche sich auf die Veranlassung zur Operation gewordene Verwundung beziehen.

A. Als Gefahren der Operation müssen genannt werden:

a) Lufteintritt in das Venensystem ist einige Male beobachtet worden, vorzüglich aber nur da, wo man die Halsvenen behufs der Transfusion wählte. Der Tod wird, wie man gegenwärtig ziemlich allgemein annimmt, durch Luftembolie der Kranzvenen und Lähmung des Herzens bewirkt. Bei den längere Zeit nach der Operation vorgekommenen Todesfällen, welche man auf solche Weise zu erklären suchte, fehlt jeder stichhaltige Beweis hier-

für. Wir werden sehen, dass neben der ungeeigneten Wahl der Vene vorzüglich die Rohheit der frühern Operationsmethoden Schuld an diesem Ereigniss trug, und dass dasselbe sich ziemlich sicher ausschliessen lässt.

b) Die **Möglichkeit einer Faserstoffembolie** musste bei manchen nach der Transfusion erfolgten Todesfällen als Ursache bezeichnet werden, aber auch sie fällt bei einem vervollkommneten Operationsverfahren weg.

c) **Lähmung des Herzens durch zu rasche Füllung desselben** wurde von *Brown-Séquard* bei Thierversuchen als ein ziemlich häufiges Ereigniss nachgewiesen, kann aber durch die Technik der Operation leicht verhütet werden.

d) Auf die **Gefahren von Hyperaemien der Lungen und anderer innerer Organe**, welche bis zur **Gefässruptur** gesteigert werden können, glaubte *Neudörfer* ein Hauptgewicht legen zu müssen. Jeder, welcher sich mit anatomischen Gefässinjectionen beschäftigt hat, weiss dieses Moment hinreichend zu beurtheilen. Die einfache Regel, den langsamsten, stetigen Druck auf die Pumpe einwirken zu lassen, und erst dann mit der Injection fortzufahren, wenn sich namentlich die Lunge den neuen hämostatischen Druckverhältnissen angepasst hat, dürfte zur Beseitigung der Gefahr genügen, welche bei den anatomischen Injectionen ungleich bedeutender ist.

e) Entferntere, allen Gefässoperationen inhärirende Gefahren (fortgesetzte Thrombosen, Gefässentzündungen etc.) wurden bei der Transfusion ungleich seltener beobachtet als bei der Phlebotomie. (*Jones* berechnete für diese Complicationen beim Aderlasse 3,26%; für die Transfusion würden dieselben aber nur 1,12% betragen, wenn ich alle mir zugänglichen genauern Transfusionsgeschichten (121) zu Grunde lege).

f) Endlich muss noch zugegeben werden, dass mit der Transfusion gewisse constitutionelle Krankheitsanlagen (Syphilis) übertragen werden können, was durch die verbesserte Methode gleichfalls wegfällt.

B. Die **Gefahren, welche sich auf die zur Transfusion Veranlassung werdenden Verwundungen** beziehen, lassen sich kurz auf die Möglichkeit zurückführen, dass der durch die Injection gesteigerte hämostatische Druck schon gebildete Thromben wegzuspülen und eine Erneuerung der Blutung zu bedingen vermag. Daher die Regel, bei Verletzung grösserer Gefässstämme nur dann zu transfundiren, wenn dieselben sicher unterbunden sind, und namentlich bei Eingeweidewunden einen Zeitraum abzuwarten, in welchem man die Organisation des Thrombus als vollendet voraussetzen darf.

Nach dieser Betrachtung stehe ich nicht an, mich in Betreff der Beurtheilung der Transfusionsgefahren einem der neuesten Schriftsteller über den Gegenstand, nämlich *Martin*

(Ueber die Transfusion bei Blutungen Neuentbundener 1859) anzuschliessen, welcher die Operation geradezu als eine ungefährliche bezeichnet.

3) **Welche Art der Transfusion verdient den Vorzug?** Die ältere Methode der **unmittelbaren Ueberführung des Blutes** aus dem Gefässsystem des einen in das des andern Individuums (Transfusio arterio-venosa und T. veno-venosa), von der man a priori so viel Vorzüge erwartete, ist, besonders nach der classischen Kritik *Dieffenbach's*, als unsicher und gefährlicher gegenwärtig allgemein aufgegeben. Man benutzt dagegen die **mittelbare Transfusion,** wobei das einem Individuum entzogene Venenblut mit einer besondern Pumpvorrichtung in die Vene eines andern getrieben wird.

4) **Welcher Quelle sollen wir das zu transfundirende Blut entnehmen?** Früher hatte man auf Grund falscher Deutung von Experimenten allgemein den Satz aufgestellt *(Prevost & Dumas)*, **dass nur das Blut derselben Species, insbesondere beim Menschen nur Menschenblut zur Transfusion benutzt werden dürfe.**[1]) Zahlreiche Experimentatoren *(Dieffenbach, Blundell, Bischoff, Valentin, Vierordt, Brown-Séquard)* wiesen nach, dass die Gefahr einer heterogenen Transfusion einzig und allein in dem **Missverhältnisse zwischen der Grösse der Blutkörperchen und dem Caliber des betreffenden Capillarsystems** begründet sei, und **dass die Transfusion zwischen verschiedenartigen Thieren von demselben günstigen Erfolge gekrönt sei, wenn nur die Blutkörperchen des gebenden Thieres gleich gross oder kleiner als das Caliber des Capillar-Systems des empfangenden Thieres sind.** Die bedeutendsten physiologischen Experimentatoren stehen nicht an, in der **ungestraften Benutzung von Säugethierblut für die Transfusion beim Menschen eine unumstössliche Thatsache** zu erblicken, und ich glaube, dass gerade hierin ein Moment liegt, welches der Einführung der Transfusion in die Militärchirurgie unendlich zu Statten kommen wird. Es bedarf hinfort nicht mehr des heroischen Blutopfers eines gesunden Nebenmenschen. Das Zug- und Schlachtvieh kann mit demselben Vortheil angesprochen werden! Neben der leichtern Zugänglichkeit haben wir als Vortheil dieser Methode die Möglichkeit hervorzuheben, weit grössere Quantitäten von Blut zu injiciren, und die Operation häufiger zu wiederholen, als man dies bisher aus humanen Rücksichten, aber häufig zu Ungunsten des Transfusionserfolges wagte. Als besonders geeignete Thiere erscheinen Pferde, Rinder, Schafe, bei denen die Blutkörperchen zum Theil selbst kleiner als das Caliber des menschlichen Capillarsystems sind.

Es fehlt auch nicht an **praktischen Belegen** für die Richtigkeit der hier vorgetragenen Ansichten. Schon *Denis* und *Emmerz*

---

[1]) *Panum*, Virchow's Arch. Bd. XXVII. 5. und 6. Heft pg. 455, hält diesen Satz von Neuem aufrecht. Seine Arbeit ist das Bedeutendste, was wir über die Transfusion besitzen. (Vergl. Zusätze am Ende des 2. Bd.)

haben im XVII. Jahrhundert eine Reihe glücklicher Transfusionsresultate mit Kalbs- und Lämmerblut beim Menschen erzielt. *Blundell* hat zu Anfang dieses Jahrhunderts dieselben Experimente mit Glück wiederholt. *Polli* konnte i. J. 1852 fernere 6 Fälle aus der Literatur und aus seiner eigenen reichen Erfahrung zusammenstellen, in denen Lämmerblut mit Glück für die menschliche Transfusion benutzt worden war. Endlich hat *Esmarch* im Juli 1860 eine Transfusion mit Kalbsblut vollzogen (vergl. *Dressen* Dissert. Kiel 1861).

5) **Wie muss das zu transfundirende Blut beschaffen sein?** Ohne die Vorzüge einer Benutzung arteriellen Blutes in Abrede stellen zu wollen (*Brown-Séquard*), haben doch zahlreiche Erfahrungen über die **günstige Einwirkung des venösen Blutes** entschieden, und dieses kann somit auch für die Zukunft als ausreichend betrachtet werden.

Dass das Blutserum allein unwirksam ist, das haben zahlreiche Experimente bewiesen. In Betreff des Faserstoffes besitzen wir nur das negative Resultat, dass seine Anwesenheit zu einer erfolgreichen Transfusion nicht nothwendig erfordert werde (*Müller, Panum, Bischoff, Fenger*). Dies ist wichtig für die Frage der **Defibrination** des Blutes, die man gegenwärtig allgemein vornimmt, um die Blutmasse flüssig zu erhalten; zugleich wird dem Venenblut durch den mechanischen Akt des Quirlens reichlich Sauerstoff zugeführt. Am besten wird das Blut in einem erwärmten, schlecht leitenden Behälter aufgefangen und noch weiter auf der Höhe der Bluttemperatur erhalten. Doch ist Letzteres nach den Versuchen von *Panum* keineswegs nothwendig.

6) Was nun die **geeignetste Operationsmethode und den Instrumentenapparat** betrifft, so ist zunächst in militärchirurgischer Beziehung die Thatsache von Interesse, dass man bisweilen mit den einfachsten und unvollkommensten Hülfsmitteln eine Transfusion mit glücklichem Resultate improvisirte. Nichtsdestoweniger hat man stets die Nothwendigkeit einer möglichst vollkommenen, die früher beleuchteten Gefahren ausschliessenden Methode erkannt. Ohne auf eine geschichtliche Entwicklung dieses Theiles der uns beschäftigenden Frage einzugehen, wollen wir dem, gegenwärtig Empfehlung verdienenden Verfahren unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Man wählt zur Vornahme der Operation am besten einen Hauptstamm der Aderlassvenen am Arme. Bisher begann man mit Blosslegung und Freipräparirung der Vene, führte zwei Ligaturfäden unter derselben durch und öffnete sie dann mit der Scheere oder einem besondern Troiskart (*Martin*). In die Oeffnung führte man ein gebogenes Röhrchen ein, das man durch die erste Ligatur befestigte. In das Lumen der Canüle passte das konische Ende der Spritze. Als solche benutzten die meisten Chirurgen eine einfache, möglichst genau gearbeitete, c. 2 Unc. haltende Wundspritze. Diese wurde gewärmt und mit Blut gefüllt. Die Luft entfernte man durch freies Ausstossen der Anfangsflüssigkeit. Ebenso liess man einen Rest von Blut, welcher ge-

wöhnlich lufthaltig ist, am Ende der gemachten Injection in der Spritze zurück. Wollte man eine grössere Quantität von Blut injiciren, dann wurde nach provisorischem Schluss der zweiten Ligatur, die Spritze abgenommen, nachgefüllt, wiedereingeführt, und nach Oeffnung der Fadenschlinge wie zuvor mit der Injection fortgefahren. So wiederholen sich die bei der ersten Injection vorhandenen Gefahren bei jedem neuen Akte.

Aus dem Bemühen, dieses Verfahren zu vereinfachen, gingen die Apparate von *Reimer de Graaf*, *Gräfe*, *Blundell* und *Tietzel* hervor, die aber meist wegen Unzulänglichkeit oder Zerbrechlichkeit von ihren Erfindern aufgegeben wurden.

Ich habe mich vielfach mit Verbesserung des Operationsverfahrens beschäftigt und meine daraus hervorgegangenen Vorschläge (l. c.) genau erörtert. Zunächst suchte ich den ersten zeitraubenden Act der Blosslegung, Ligatur und Eröffnung der Vene und der nachmaligen Einführung der Canüle dadurch zu vereinfachen, dass ich ein mit dem Spritzenansatz genau correspondirendes Röhrchen mit einem, nach Art der subcutanen Infusionsinstrumente construirten Lanzenansatz versah, um dasselbe zur subcutanen Einführung in das Lumen der Vene zu benutzen. Wo dies wegen des unbedeutenden Umfanges der Ader, oder wegen grosser Dicke der Haut unsicher sein sollte, kann man die Vene durch einen Schnitt blosslegen, und erspart dann immer noch die nachmalige Einführung einer besondern Canüle. Nach Leichenversuchen glaube ich, dass dies Ausnahmsfälle sein werden. Die von mir vorgeschlagene Spritze ist von Glas und mit einem Druck und Saugsystem verbunden, welches durch alternirend sich öffnende und schliessende Kegelventile regulirt wird, und dadurch einerseits die wiederholte Füllung und Einführung der Spritze, anderseits den neuen Eintritt von Luft ausschliesst. Ein elastischer Schlauch von geringer Länge lässt das Blut aus dem Sammler in den Spritzenraum durch das nach innen sich öffnende Kegelventil einströmen, wenn der Stempel emporgezogen wird. Auch bei dieser Methode wird die Anfangsflüssigkeit der Spritzenfüllung, welche allein Luft enthalten könnte, geopfert. Um das Eindringen etwa zurückgebliebener Faserstoffflocken in den Schlauch zu hindern, ist an dem Ende desselben eine kleine Metalltrommel mit einem feinen Drahtgeflecht angebracht, die zugleich das Untertauchen unter den Spiegel des Blutes sichert. An dem Stempel liesse sich eine experimentell ermittelte Scala anbringen.

Man könnte auch noch ein anderes System in Anwendung ziehen, welches wegen noch grösserer Einfachheit der Construction und einer ebenso grossen Sicherheit gleichfalls einer Prüfung unterworfen zu werden verdiente, und zu seiner Bedienung die einfachste Assistenz nothwendig macht. Es ist das System der Injection durch eigenen Fall der Blutsäule. Das Gefäss, in welchem das defibrinirte Blut aufgesammelt ist, wird in der Höhe von 6—8 Fuss beliebig befestigt. An dem Boden desselben ist eine Oeffnung angebracht, die man aus dem oben erwähnten Grund gleichfalls mit einem feinen Drahtgeflechte versehen kann. An diese Oeffnung passt wie bei der Uterinfalldouche ein elastischer Schlauch, welcher mit einem zu der beschriebenen Lanzencanüle passenden Ansatzstück versehen ist. Die Regulirung der Injection, welche auf die gleichmässigste Weise erfolgt, könnte man mit einem einfachen Quetschhahn besorgen. Hat man die Anfangsflüssigkeit ausströmen lassen, und schliesst den Quetschhahn, so ist der ganze Schlauch bis zum Niveau des Ansatzes mit Blut angefüllt und luftleer.

Um die Luft in der Lanzencanüle zu vertreiben, wäre es vielleicht passend, dieselbe vor dem Einstich mit Blutflüssigkeit nach Art eines Hebers zu füllen, und nach der Einführung bis zur Vereinigung mit dem Injectionsapparat mit dem aufgesetzten Finger zu schliessen. — Dieses System, das mir namentlich für die militärchirurgische Praxis allen billigen Anforderungen der Einfachheit zu entsprechen scheint, möchte ich meinen Collegen zur Prüfung im Felde empfehlen, da sich in der gewöhnlichen Privatpraxis nur selten eine Gelegenheit zur Vornahme solcher Operationen bietet.

7) **Wie gross soll die Quantität des zu injicirenden Blutes sein?** Von jeher hat es zwei sich gegenüberstehende Ansichten gegeben. Die Einen bestanden darauf, dass es bei der Transfusion um einen quantitativen Wiederersatz der verlorenen Blutmasse ankomme. Die andern suchten zu beweisen, dass die Transfusion nur als mächtiges Excitans vorzüglich durch seinen Sauerstoffgehalt wirke, und dass die kleinste Quantität genügen könne, um diese Wirkung zu erzielen. Niemand hat so treffend gezeigt, dass diese Alternation eine Einseitigkeit sei, und dass beide Wirkungen vereint in Frage kämen, als *Brown-Séquard* (Journ. d. phys. 1858. T. I. p. 100) und *Panum* (l. c.). Aus den Experimenten dieser Physiologen geht hervor, dass ein gewisser quantitativer Wiederersatz der Blutmasse zu einem andauernden Erfolge verlangt wird. Am wichtigsten scheint mir die Berücksichtigung der speciellen Indication, und ich glaube, es dürfte folgende praktische Regel anzunehmen sein. Beabsichtigen wir, wie bei der Syncope, bei nervöser Erschöpfung mehr die Reizwirkung der Transfusion, so dürften kleine Quantitäten *(Dieffenbach)* genügen. Bei den Blutverlusten werden voluminösere Injectionen nothwendig; bei den chronischen Anämien aber scheint eine wiederholte Einführung kleinerer Quantitäten [1]) Blut passender. Im Allgemeinen fahren wir in einer ersten Session, nach gehörigen Pausen, so lange fort, bis ein genügender Effect eingetreten ist. Selten wird man mehr als 4—6 Unc. nöthig haben. Von der Grösse und Dauer des erlangten Effectes hängt eine etwaige Wiederholung ab. Diese muss aber jedenfalls vorgenommen werden, ehe die Einwirkung der ersten Operation erloschen ist. Es sind Fälle bekannt, in denen 4—6 Transfusionen nothwendig wurden. Je länger die günstigen Erscheinungen andauern, um so grösser ist die Hoffnung auf völligen Erfolg.

8) Was endlich noch die **Bekämpfung der oben erwähnten Zufälle bei der Operation** betrifft, so erlaube ich mir nur zwei Momente hervorzuheben. Bei **Lufteintritt** comprimirt man sogleich die Vene an einer möglichst entfernten centralen Stelle und sucht durch centrifugales Streichen die Luft auszupressen. Hierauf

---

1) *Panum* l. c. pg. 457 weist nach, dass es bei chronischen, langsam erfolgten Blutungen auf eine eigentliche *Substitution* des Blutes ankomme, indem man das eigene, an Blutkörperchen verarmte Blut in demselben Verhältnisse abfliessen lässt, als man das neue normale Blut in den Körper überströmen lässt.

entfernt man die Canüle und verbindet wie nach einer Venenresection. Einer gefährlichen, andauernden Oppression und Dyspnoe, mag sie durch Hyperämie der Lungen, oder durch Embolie erzeugt sein, tritt man am besten dadurch entgegen, dass man etwas Blut aus der zur Transfusion benutzten Vene fliessen lässt.

Möge es mir gelungen sein, die wichtige Frage von der militär-chirurgischen Bedeutung der Transfusion ihrer Entscheidung durch eine kommende Kriegsklinik näher geführt zu haben!

XX.

Der Hospitalbrand.

Dieser furchtbare Feind der Verwundeten ward mit Sicherheit zuerst von *Ambroise Paré* (Edit. Malgaigne t. II. p. 176) erkannt. Einzelne Schriftsteller beziehen diese Stelle mit Unrecht auf die Pyämie. Alle ältern Angaben, welche auf eine Kenntniss des Hospitalbrandes hinzudeuten scheinen, sind dunkel und zeigen deutlich, dass die Nosocomialgangrän noch nicht von andern Brandprozessen unterschieden wird. Auffallend ist es, dass Autoren, welche speziell von dem Brande gehandelt haben, wie z. B. *Fabricius Hildanus*, diese Form nicht erwähnten. Als *Pouteau* im J. 1783 über die Gangraena nosocomialis schrieb, sprach er von einer Krankheit „qui jusqu' à présent n' a occupé la plume de personne". Obschon gerade die ersten Beobachtungen des Hospitalbrandes einem Kriegsschauplatze entnommen waren (Belagerung von Rouen), so finden wir doch bei spätern bedeutenden Militär-Chirurgen wie *Belloste* und *Quesnay* keine Andeutung dieser Affection.

Besonders zu Ende des vorigen und in diesem Jahrhundert folgten sich eine Reihe ausgezeichneter Arbeiten über den Hospitalbrand, welcher unter den verschiedensten Namen, als Wundtyphus, dégénérescence putride des plaies, mal d'hôpital, alteratio maligna, ulcus gangraenosum, putridum, malignum, gangraena nosocomialis, pourriture d'hôpital etc. beschrieben wurde. Ich bin weit davon entfernt, hier eine literar-historische Skizze der genannten Krankheit fortsetzen zu wollen, weil sich in allen bedeutenderen Chirurgien hinlängliche Nachweise finden. Ich brauche nur an Namen wie *Ollivier*, *Leslie* und *Johnston* (1805), *Delpech* (1815), *Blakadder* (1822), *Pitha* (1851), *Laugier*, *Larrey*, *Jobert de Lamballe* u. AA. zu erinnern. Den meisten neuern Darstellungen liegen die Arbeiten von *Delpech* und namentlich *Pitha* zu Grunde.

Werfen wir einen Blick auf die letzten Feldzüge, so stehen sich besonders die Erfahrungen, welche in dem Schleswig-Holsteinischen Kriege und in der Krimm gemacht wurden, in merkwürdiger Weise gegenüber. *Stromeyer* widmet dem Hospitalbrand nur einen kurzen Abschnitt in

seinem Werke, vorzüglich weil er sich ausser Stand sieht, den Prozess nach eigener Erfahrung zu beschreiben. Er scheint so glücklich gewesen zu sein, in dem genannten Feldzuge **keinen einzigen Fall** von Nosocomialgangrän beobachtet zu haben. Aus den Berichten über die Verwundeten von Pera, Constantinopel, Caulidjé, Kamiesch, Corne-d'Or in der Krimm geht im Gegentheile hervor, dass dort der Hospitalbrand ausserordentlich viele Opfer verlangte. Auch auf den Transportschiffen Prince-Jérôme, Prince-l'Alger, la Fortune, Andromaque und Euphrate scheint die Nosocomialgangrän mit dem Typhus in der Dezimirung der Verwundeten gewetteifert zu haben. Ich habe zum Theil von Aerzten, welche an Bord dieser Schiffe thätig waren, die Bestätigung hiervon gehört. Das Verhältniss der vom Hospitalbrand befallenen Verwundeten soll im März $^1/_5$, im April $^6/_7$, im Mai $^4/_7$, im Juni $^1/_3$ und im Juli $^1/_8$ gewesen sein und man versicherte mich, dass alle Wunden mehr oder weniger einen brandigen Charakter dargeboten hätten. Es ist innig zu bedauern, dass wir im Ganzen so wenige Verwerthungen dieses Materiales besitzen. Indessen mache ich auf zwei interessante Arbeiten aufmerksam, welche genauere Angaben hierüber liefern: *Marmy:* (Gaz. de Strasbourg 2. 3. 5. 6—195 etc.) und *Lallour:* Thèse de la pourriture d'hôpital en général et de celle observée sur bles lessés de l'armée d'Orient en particulier. Paris 1856. Vergl. auch die Arbeiten von *Armand* und *Valette.*

In den italienischen Lazarethen von 1859 war der Hospitalbrand keineswegs selten. Wie schwer und zugleich wie werthlos bestimmte statistische Angaben über die Frequenz solcher Prozesse sind, leuchtet von selbst ein. Auch diesmal blieb die Affection vorzugsweise auf einzelne Lazarethe beschränkt, während andere in der ganzen Zeit ihres Bestehens verschont blieben. Durch die freundlichen Mittheilungen, welche mir Collegen über das Auftreten der Nosocomialgangrän in den Hospitälern von Brescia, Vercelli, Turin etc. machten, vorzugsweise aber durch eigene Beobachtung bin ich in den Stand gesetzt, über ein bedeutendes Material zu verfügen. In dem Osp. St. Francesco in Mailand, also unter meinen Augen, entwickelte sich die einzige etwas ausgedehntere Hospitalbrandepidemie. Die von mir in dem Osp. St. Ambrogio verfolgten Fälle blieben beschränkter. Die übrigen Lazarethe von Mailand hatten nur sporadische Fälle von verschiedener Intensität aufzuweisen. Der folgenden Darstellung habe ich zunächst nur 125 Fälle von gangraena nosocomialis zu Grunde gelegt, welche ich selbst genauer beobachtet habe. Es sind darunter die verschiedenen Formen und Entwicklungsgrade des Hospitalbrandes reichlich vertreten. Auch hatte ich Gelegenheit genug, die Einwirkung dieser Brandform auf die verschiedenen Gewebe kennen zu lernen, und den Werth der mannigfachen therapeutischen Verfahren abzuschätzen.

Unter der Zahl von Beobachtungen bezogen sich 98 auf Verwundete der österreichischen, 27 auf solche der alliirten Armee, was gewiss von Bedeutung ist, wenn wir uns der verschiedenen nationalen, constitutionellen und vor Allem hygienischen und diätetischen Bedingungen erinnern, welche wir bei beiden Armeen nachgewiesen haben.

Obschon fast sämmtliche Fälle in der grössten Hitze des Monat Juli sich zu entwickeln begannen, so glaube ich doch diesem Momente nur in Verbindung mit den übrigen Verhältnissen einiges Gewicht beilegen zu dürfen. Nachdem *Dusaussay* zu zeigen gesucht hatte, dass die grösste Frequenz des Hospitalbrandes in die Sommermonate falle, suchte *Percy* umgekehrt darzuthun, dass die kalte Jahreszeit der Entwicklung dieser Krankheit günstiger sei. Wenn man die Berichte aus den Lazarethen der Krimm liest, möchte man eher der letztern Ansicht beistimmen. Nach einer aufmerksamen und allseitigen Prüfung des literarischen Materials gelangt man wie *Nelaton* (Elém. de path. chir. t. I. p. 155) zu dem Resultate, dass die gangraena nosocomialis in allen Jahreszeiten, unter allen Temperaturen, von 14° unter 0 bis zu 36° über 0, unter den nördlichen Breitegraden eben so gut, als unter den südlichen vorkomme.

Die beiden Lazarethe, auf welche sich die von mir beobachteten Fälle vorzugsweise vertheilten, lagen in unmittelbarer Nähe, in einem ziemlich gesunden Theile der Stadt. Was vorerst das Osp. St. Francesco betrifft, so war dasselbe zuvor eine Kaserne, welche von den Oesterreichern in einem sehr schmutzigen Zustande nach der Schlacht von Magenta zurückgelassen worden war. Obschon mehr als 8 Tage lang Schreiner, Schlosser und Tünchner unaufhaltsam mit der Ausbesserung und zweckmässigern Einrichtung des Innern beschäftigt waren und vor der Vertheilung der ersten Verwundeten daselbst die gründlichste Desinfection mit Chlorkalk vorgenommen worden war, so konnte doch das improvisirte Hospital seine frühere Bestimmung nicht verleugnen. Die Emanationen der meist unverschliessbaren Latrinen, die niedrigen Krankensäle, die kleinen und zu wenig correspondirenden Fenster, die Unmöglichkeit, in den langen Gängen, nach welchen die Thüren der Krankenzimmer den grössten Theil des Tages geöffnet waren, eine genügende Lufterneuerung zu Stande zu bringen, das waren Uebelstände, welche Jedem entgegentreten mussten. Besonders ungünstig verhielten sich die ebener Erde und die unter dem Dache gelegenen Räume, welche ausser den übrigen Nachtheilen noch grellere Temperaturunterschiede und Mangel an Licht darboten.

Ungleich besser waren die Verhältnisse in dem grossen Kloster St. Ambrogio, das seit den Feldzügen Napoleon I. als Lazareth gedient hatte. Der Contrast zwischen den einzelnen Krankenlocalen war aber hier sehr bedeutend. Neben manchen grossen und geräumigen, mit Kirchenfenster in der Nähe des Deckengewölbes versehenen Sälen, welche sehr befriedigende Bedingungen für die Verwundeten darboten, befanden sich eine grosse Zahl niedriger, bei Regenwetter feuchter, nie gehörig ventilirbarer, dunkler, vielleicht durch die Anwesenheit früherer Kranker inficirter Zimmer.

Auffallend war es jedenfalls, dass die ersten Fälle von Wundtyphus in beiden Hospitälern gerade in denjenigen Sälen auftraten, welche die genannten Uebelstände am meisten an sich trugen.

Seit man den Hospitalbrand als solchen kennt, hat man als eine wesentliche Ursache die **Anhäufung der Verwundeten und Kranken** angeklagt. Beinahe alle Berichte bestätigen diese Thatsache mehr oder weniger. Als z. B. im Winter 1814 in dem für 1200 Kranke

eingerichteten Hospitale St. Louis in Paris 1900 Verwundete angehäuft, wurden, da trat der Hospitalbrand mit furchtbarer Macht auf, so dass ohngefähr 500 Opfer hingerafft wurden *(Richerand)*. Aehnliches wiederholte sich für die Lazarethe von Constantinopel, Pera etc., obschon gewiss die Erschöpfung der Soldaten hier nicht minder in Betracht kam. Auch konnte man sich dort von dem üblen Einfluss gleichzeitig anwesender Fieberkranker überzeugen.

Als sich der Hospitalbrand in den Hospitälern St. Francesco und St. Ambrogio zeigte, war durchaus keine übermässige Anhäufung von Verwundeten anzuklagen. In dem erstern war die Zahl der Patienten von einem Maximum von 960 auf c. 605—582 gesunken, in dem letztern betrug die Zahl durchschnittlich nur noch 1500, während sich zur Zeit der grössten Anfüllung 1844 Verwundete daselbst befanden. In dem Osp. St. Francesco lagen fast keine Fieberkranke, noch weniger waren sie mit Verwundeten gemischt. Die schweren Typhusfälle im Osp. St. Ambrogio waren abgetrennt.

Weit **wichtiger als die Zahl der Verwundeten in einem Hospitale scheint mir ihre Qualität zu sein.** In beiden Hospitälern fanden sich zur Zeit als die Inflammatio pseudomembranacea der Wunden auftrat, die schwersten comminutiven Fracturen und Operationswunden mit profuser Eiterung.

Man hat wie beim Typhus den **moralischen** und **constitutionellen Verhältnissen** in ätiologischer Beziehung grosse Wichtigkeit eingeräumt. Diesmal fehlten die langen Strapatzen und Kriegsentbehrungen früherer Feldzüge, und ich muss hinzufügen, dass ich unter obiger Zahl von Beobachtungen den Hospitalbrand 87mal an starken und völlig ungeschwächten Individuen beobachtet habe. Bei vielen fand sich allerdings eine gewisse lymphathische Constitution ausgesprochen; nur in 15 Fällen war der Organismus durch den vorangegangenen Eiterungsprozess, 2mal durch die Elimination grösserer Brandschorfe (von Contusionsschüssen) erschöpft. Aehnlich waren die Resultate von *Pitha*. (a. a. O.)

Dieser führte Beispiele von **Dermatitis, Phlegmone subfascialis, Periostitis** an, welche ebensogut wie die offenen Wunden von der putrescirenden Entzündung und Infiltration befallen wurden. Ich habe derartige Fälle nie als primär, sondern nur als metastatische Formen wiederholt beobachtet.

Er sah den pseudomembranösen Brandprozess **auch ausserhalb der Hospitäler in Privatwohnungen** auftreten. In den italienischen Städten war dieser Fall äusserst selten. Man hatte, wie ich mich überzeugte, wiederholt nur die geschilderte Granulationsinfiltration und Verdichtung vor sich, wenn man von „Phlegmone pseudomembranacea" oder „Diphterite" sprach. Doch sah ich in mehreren Privathäusern in der That leichtere diphteritische Formen, die man als **abortive** bezeichnen konnte, da ihr Charakter so sehr verschieden von den epidemisch entstandenen Lazarethfällen war.

Wir kommen zu der Frage, deren Discussion bisher zu den unfruchtbarsten gehörte: **Ist die Nosocomialgangrän eine Infections- oder eine Contagionskrankheit?** Die Frage schon, in deren entgegengesetzter Beantwortung die stillschweigende Voraussetzung von einer

gegenseitigen Ausschliessung der Infection und Contagion liegt, ist unrichtig. So haben sich denn auch die meisten Autoren ziemlich einseitig zu der einen oder andern Ansicht bekannt. Die ältern Beobachter nahmen im Ganzen häufiger an, dass die Gangraena nosocomialis eine rein idiopathische Erkrankung sei, und nur örtlicher Uebertragung ihre Weiterverbreitung verdanke. Dagegen haben namentlich neuere Beobachter nachzuweisen gesucht, dass die localen Erscheinungen an der Wunde, welche man als Gangraena nosocom. zu bezeichnen pflege, nur der Ausdruck einer allgemeinen Vergiftung typhöser Natur sei.

Niemand hat die letztere Meinung entschiedener und auf so reichliches Beobachtungsmaterial gestützt vertreten, als *Pitha* (Prager Vierteljahrschr. 8. Jahrg. 1851. 2. Band pag. 27). Dieser leugnet den nosocomialen Charakter unserer Krankheit, legt ein grosses Gewicht auf die gleichzeitig herrschenden epidemischen Prozesse des Puerperalfiebers, des Typhus, der Dysenterie und namentlich der Cholera, welche letztere in der von ihm beobachteten Epidemie in sehr innige Wechselbeziehung mit dem Hospitalbrand trat. *P.* leitet daher den sogen. Hospitalbrand wie die genannten Prozesse von einer allgemeinen, unserer Wahrnehmung unzugänglichen, schädlichen Potenz, von einem epidemischen Krankheitsgenius ab und möchte sich nach seinen Erfahrungen eher gegen als für die Ansteckungsfähigkeit des Hospitalbrandes erklären.

Wenn wir die genauern Berichte über die verschiedenen Hospitalbrandepidemieen aufmerksam mit einander vergleichen, so müssen wir meiner Ansicht nach zu dem Schlusse kommen, dass eine ausschliessliche Entscheidung in dem einen oder andern Sinne zu Unrichtigkeiten führt, dass es, je nach der Epidemie, auf deren Beobachtung man sich stützt, eben so leicht ist, für die eine oder andere Ansicht Belege beizubringen. Sowohl allgemeine Infection als Contagion spielen in der Aetiologie des sog. Hospitalbrandes eine Rolle. Wir werden uns überzeugen, dass sich je nach dem Vorwiegen einer oder der andern ätiologischen Quelle auch der Wundbrand bald mehr als eine locale Erkrankung mit consecutivem Allgemeinleiden, bald mehr unter dem Bilde einer allgemeinen Blutvergiftung darstellt, welche sich nur zunächst in den Veränderungen der Wunde reflectirt.

Bei allen grössern epidemischen Manifestationen der Nosocomialgangrän können diese beiden Formen nicht scharf von einander geschieden werden, indem sie meistens vereint wirken.

Ich kann nicht umhin, hier noch einige Worte über die **Contagiosität des Hospitalbrandes** beizufügen. Diejenigen, welche sie leugnen, scheinen über das Wesen der Contagion wenig im Klaren zu sein. Es giebt keine absolute Ansteckungsfähigkeit. Dass zur Keimung jedes pathologischen Eies ein günstiger Boden verlangt werde, dass zu seiner Entwickelung eine Reihe unterstützender Bedingungen hinzukommen müssen, das sollte sich von selbst verstehen. Oft genug habe ich auch diesmal einen Hospitalbrandkranken mitten unter andern Verwundeten längere Zeit liegen sehen, ohne dass diese den mindesten

Nachtheil davon verspürten[1]). Häufiger werden solche Fälle bei sporadischem Auftreten des Wundbrandes oder im Beginne einer epidemischen Invasion gemacht. Auf der Höhe einer Epidemie, d. h. wenn die Bedingungen zur Empfängniss der Wundgangrän sich allgemeiner verbreitet haben, sind, wie dies namentlich in Pera schlagend hervortrat, solche Fälle äusserst selten.

Ueber die Wirkungsweise der Infection, über die verschiedenen Formen der Contagion, ihre Entstehung und Art der Uebertragung will ich mich nicht verbreiten. Mit unermüdlichem Eifer wird seit Jahrzehnten in dieser Hypothesenschmiede gearbeitet. „Sind aber darum nicht klüger geworden."

Weit wichtiger ist die Frage nach dem **eigentlichen Wesen des Hospitalbrandes.** Die Ansicht, dass die Nosocomialgangrän eine **Diphtheritis der Wundflächen** sei, ward zuerst von *Ollivier* (a. a. O.) ausgesprochen. Da man aber über die Natur der Diphtheritis in jener Zeit noch keine scharfen Begriffe hatte, so hat jener Ausspruch noch keine besondere Bedeutung. *Virchow*, dem wir die gegenwärtig herrschende Begriffsbestimmung der Diphtheritis vorzugsweise verdanken, machte auch (Archiv Bd. I. u. II. Med. Reform. 1848 pag. 64, 82, 89, 105, 131) zuerst auf die Analogie des Hospitalbrandes und der diphtheritischen Affectionen anderer Theile bestimmter aufmerksam. Erst *Pitha* lieferte aber in seiner schon wiederholt erwähnten Arbeit den Nachweis, dass es sich bei dem Hospitalbrand um eine wirkliche Diphtheritis der Wundflächen handle, d. h. um eine unter der Ablagerung einer derben, trockenen, der Speckhaut oder dem Faserstoff gleichenden Masse, zu Stande kommende Schmelzung und Necrose der Gewebe. Die Richtigkeit dieser Ansicht werden namentlich meine folgenden mikroskopischen Untersuchungen noch weiter bestätigen. *Pitha* beobachtete häufige Verknüpfung der Wunddiphtheritis mit andern diphtheritischen Prozessen, namentlich mit der Dysenterie und der Cholera, bei welch letzterer *Virchow* die grosse Häufigkeit der Diphtheritis nachgewiesen hatte. Aehnliche Beobachtungen habe auch ich namentlich in Betreff der Dysenterie in Italien gemacht.

Die folgende Darstellung wird zeigen, dass die Form der Diphtheritis in sehr vielen Fällen sich mit der Verjauchung der Gewebe, mit Phagedaena, verbindet.

Sind es bestimmte Wundformen, welche besonders leicht von der Nosocomialgangrän befallen werden? Es haben sich hier ähnliche Ansichten wiederholt, wie wir sie beim Tetanus zu betrachten Gelegenheit haben werden. Dass die Schusswunden mehr prädisponirt sind als Hieb- und Stichverletzungen, davon habe ich mich oft überzeugt. Die Hälfte der mir zu Gebote stehenden Beobachtungen bezieht sich auf Wunden der Weichtheile, welche bereits zu vernarben begannen.

---

[1]) *Robert* (Conférences de Cliniqne chirurg. faites à l'Hôtel-Dieu. Paris 1860) berichtet einige sehr interessante Fälle von Uebertragbarkeit der Diphtheritis aus dem Hospital Beaujon. Durch einen Fall von Angine couenneuse wurden mehrere Wundflächen diphtheritisch inficirt.

In einem Falle hatte sich die Wunde grösstentheils überhäutet. In den meisten Fällen waren es die Eintrittsöffnungen der Schusskanäle, während die Austrittsöffnungen bereits ganz oder zum Theil verschlossen waren. Ich besitze 20 Beobachtungen, die sich auf ganz oberflächliche Streifschussrinnen und auf Geschwürsflächen beziehen, welche durch die Abstossung contundirter Haut- und Zellgewebspartien entstanden waren. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die ersten überhaupt vorgekommenen Fälle von G. nosocomialis sich auf solchen Wunden entwickelten. Unter meinen Aufzeichnungen finde ich 15 Fälle von Amputationen, 12 der unteren und nur 3 der oberen Extremität. Bei 25 Wunden mit Fracturen, welche von Hospitalbrand befallen wurden, scheint mir der Umstand erwähnenswerth, dass es sich 18 Mal um theilweise Fracturen ohne Continuitätstrennungen mit Entblössung von Weichtheilen, und zwar 16 Mal um Verletzungen der spongiösen Knochensubstanz (Condylen und Malleolen) handelte. Unter 200 Fällen von Schusswunden, welche von Nosocomialgangrän befallen wurden, waren nur 30 Mal Projectile oder Knochensplitter zurückgeblieben, welche die Heilung verzögerten. Am seltensten wurden Wunden des Thorax brandig. Dagegen besitze ich für Wunden am Kopfe eine Reihe von Beobachtungen.

So verschieden auch die Formen sein mögen, unter denen der Hospitalbrand auftritt, sie lassen sich unter die beiden Hauptabtheilungen einreihen, welche schon *Delpech* und *Pitha* aufgestellt haben, und die auch wir als der Natur am meisten entsprechend festhalten wollen:[1])

1) Die **Gangraena nosocomialis pulposa** *(Delpech)* oder **Phagedaena profunda** *(Pitha)*, **Diphtheritis profunda**, der pulpöse Hospitalbrand oder der ulcerative Wundtyphus mit speckiger Form mancher Autoren.

2) Die **Gangraena nosocomialis ulcerosa** *(Delpech)* oder **Phagedaena superficialis, Diphtheritis superficialis** *(Pitha)*, der ulceröse Hospitalbrand, die ulcerativ-gangränöse oder aphthöse Form mancher Autoren.

Die **Gangraena nosocomialis pulposa** wird uns deshalb vorzugsweise beschäftigen, weil sich ihre Häufigkeit in den italienischen Lazarethen zu derjenigen der ulcerösen Form wie 7 : 5 verhielt. Der Raum gestattet uns nicht die Mittheilung der einzelnen Beobachtungen, sondern nur die der Gesammtergebnisse. Unter 70 Fällen finden wir 48 Mal den ersten Beginn der Symptome am Abend oder im Laufe der Nacht mit einem heftigen Schmerz auftreten, welcher beinahe immer auf die Wunde beschränkt war, und nur selten weiter ausstrahlte. Bei einer Anzahl von Patienten war dieser Schmerz durch eine grosse Unruhe, durch leichtes Frösteln, durch Schlaflosigkeit etc.

---

[1]) *Legouest* (l c. p. 848) leugnet, dass es zwei besondere Formen von Gangraena nosocomialis gebe und erkennt nur die pulpöse an, was durch mangelnde Beobachtung der seltenern ulcerösen Form zu erklären ist. Auch will er die **Diphtheritis nicht mit der Pourriture d'hopital vermengt wissen**, was nur von dem incorrecten Sprachgebrauch herrührt, auf den wir oben hinwiesen.

vertreten; nur bei 19 meiner Beobachtungen gingen durchaus keine subjectiven Erscheinungen voraus. Nach derartigen Vorläufern oder gänzlich unerwartet fanden sich dann, meistens beim Morgenverband die ersten Wundveränderungen. Diese waren in allen mir zu Gebote stehenden Fällen weit bedeutender, als sie von den meisten Autoren geschildert werden. Die Wunden, welche noch beim Verbande am Abend unverändert schienen, höchstens durch eine gewisse Blässe der Granulationen und einen rosigen Anflug der Gränzen auffielen, waren schon am Morgen bedeutend vergrössert, was aber mehr durch Retraction und Einrollung oder Emporhebung der Ränder als durch wirklichen Substanzverlust seine Erklärung fand. Das Maximum von Vergrösserung einer Wunde innerhalb einer Nacht stellte ich bei einem Prellschuss des Oberschenkels fest. Die nach Abstossung des brandigen Hautlappens zurückbleibende Geschwürsfläche hatte am Abend zum ersten Mal ein gewisses speckiges Aussehen gezeigt, die Ränder schienen etwas ödematös. Ich mass die beiden grössten Durchmesser 5 und 7 Ctm. Am Morgen darauf schienen die Ränder aufgeworfen, schief abgeschnitten, ungleich verschärft, und die grössten Durchmesser betrugen 8 und 9 Ctm.

Die auffallendsten Veränderungen der Wunden gingen aber bald in ihrem Grunde vor sich. Hier fand sich eine gelbliche, oder schmutzig graue, pseudomembranös-pulpöse Masse abgelagert, welche mit den Granulationen innig zusammenhing, zum Unterschiede von der Diphtheritis der Schleimhäute (Bretonneau) gleich als brandig zerfallene, spezifisch faulig riechende Materie zu erkennen war. Trotz des pulpösen Ansehens zeigte sich stets die Consistenz dieser Masse weit bedeutender, und ihre faserige Zähigkeit ungleich grösser als es den Anschein hatte. Nur in den wenigsten Fällen verbreiteten sich diese Veränderungen gleich zu Anfang über die ganze Wunde. Mehrere Tage waren hierzu gewöhnlich erforderlich. Es kamen Beispiele vor, in welchen ein Theil der Wunde anfangs noch einen ziemlich guten Eiter absonderte, während die übrigen Stellen derselben nur eine dünne Jauche lieferten. Doch hörte gewöhnlich schnell die Secretion eines normalen Eiters an der ganzen Wundfläche auf und wich einer dünnen Jauche. Der schwartige, pulpöse Beleg nahm an Dicke fortwährend zu. Während dann oft eine Reihe von Tagen in der äussern Erscheinung der Wunden ein gewisser Stillstand eingetreten zu sein schien, verbreitete sich unter einer fortbestehenden pseudoerysipelatösen Röthe der Gränzen das Leiden in die Tiefe, und nach den Seiten. Ein Druck auf die Hauträuder förderte eine brandige Masse zu Tage. Die Haut schien oft sehr lange Widerstand zu leisten. Aber bei genauer Beobachtung zeigte es sich, wie sie nach ihrem Innenrande erst keilförmig verjüngt wurde, und wie dann der äusserste Saum schmolz und in den Brandkrater fiel. Meistens stand noch ein Hautgewölbe, während rings herum unter demselben, vorzüglich durch die Zerstörung des subcutanen und intramuskulären Bindegewebes, Hohlräume erzeugt waren. Man muss die furchtbar schnellen Fortschritte, deren diese Form der Nosocomialgangrän in kurzer Zeit fähig ist, gesehen haben, man muss Zeuge gewesen sein, wie sich durch sie eine Wunde in 48 Stunden um das Dreifache zu vergrössern im Stande ist, wenn man den Unterschied

gegenüber der Diphtheritis der Schleimhäute recht lebhaft fühlen soll. Auf solche Fälle passt *Pitha*'s Benennung trefflich, und man sieht nicht ein, wie *Marmy* (a. a. O.) den pulpösen Brand „als den oberflächlichen" bezeichnen konnte. Zu den geschilderten Veränderungen gesellt sich in sehr vielen Fällen wahrscheinlich durch die bis in weite Capillargebiete sich fortsetzende Thrombose und die Imbibition mit den septischen Produkten des Hospitalbrandes eine gewöhnliche feuchte Gangrän.

Man hat bekanntlich als eine besondere Form den „hämorrhagischen Hospitalbrand" beschrieben. Doch wurde bald erkannt, dass darunter nur die beiden genannten Formen verstanden waren, mit denen sich Hämorrhagien von verschiedenem Charakter verbinden. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass die allgemeinen sanitarischen Verhältnisse und individuellen constitutionellen Bedingungen das Zustandekommen dieser Form wesentlich beeinflussen. Deshalb war dieselbe in den Lazarethen der Krimm, wo namentlich der Scorbut viele Opfer forderte, besonders im Herbste und Anfangs Winter so ausserordentlich häufig. Wenn man den hämorrhagischen Hospitalbrand als besonders gefährlich schilderte, so waren es wohl mehr jene allgemeinen, constitutionellen Momente, welche seine Prognose verschlechterten. In den italienischen Lazarethen war die hämorrhagische Form im Ganzen äusserst selten. Ich besitze nur 6 genauere Beobachtungen, welche sich sämmtlich auf österreichische Verwundete bezogen, und in denen folgende ätiologische Momente der Blutung wahrscheinlich waren. Bei zwei Individuen musste nach dem Gesammtbilde, den blutigen Suffusionen des Zahnfleisches etc. ein scorbutisches Leiden angenommen werden, bei Dreien aber fiel die schwarzbraune Färbung des pulpösen Ueberzuges, und die braune Suffusion der Wundränder mit der fieberhaften Eruption einer Roseola und Ectyma purpurea zusammen. In einem letzten Falle endlich war eine Erosion kleinerer Gefässe durch den Brandprozess selbst die höchstwahrscheinliche Ursache der hämorrhagischen Infiltration der ganzen Brandfläche. Jedenfalls sind viele bei Hospitalbrand auftretende Blutungen Folge von Venenthrombosen und des vermehrten hämostatischen Druckes. Bei der später zu erwähnenden ulcerösen Form der Nosocomialgangrän sah ich nur ein Mal Blutung in der Form pigmentirter Flecken hinzutreten.

Während 12—14 Tagen nach dem Auftreten des pulpösen Hospitalbrandes schienen selbstständige Schmerzen gewöhnlich aufgehört zu haben. Dieselben wurden dann nur durch Druck oder unsanften Verband, bisweilen auch durch Witterungsänderungen hervorgerufen. Zwischen dem 14. und 18. Tag fand bei vielen von mir beobachteten Fällen ein spontanes Wiederaufleben des Schmerzes Statt, der oft die Intensität und den Charakter einer Neuralgie zeigte. In dieser Periode trat bisweilen ein Oedem in der Umgebung des Brandgeschwüres auf.

Es leuchtet ein, dass die Affection nach dem Sitze einen sehr verschiedenen Verlauf darbieten wird, je nachdem Gewebe vorliegen, welche leichter oder schwerer der Zerstörung anheimfallen. Im Allgemeinen habe ich dieselben Abstufungen der Gewebe constatirt, welche ich nach Studien an andern Formen des weichen Brandes früher aus-

einandergesetzt habe[1]). Auch die histologischen Formen des Unterganges schienen da, wo sie genauer verfolgt werden konnten, bei den einzelnen Geweben nichts Eigenthümliches darzubieten. Durch die Untersuchung früherer Stadien des Hospitalbrandes bin ich aber auf Eigenthümlichkeiten der Entwicklung und Fortbildung gestossen, die ich bisher noch nirgends genauer beschrieben finde, obschon sie mir von Wichtigkeit zu sein scheinen.

Alle Beschreibungen mikroskopischer Befunde gehen von den Umwandlungen jener speckig pulpösen Decke der Wunde aus, und erklären, darin meist keine unterscheidbaren Elemente mehr vorgefunden zu haben. Der faulige Zerfall dieser sog. Pseudomembran sollte den eigentlichen Ausgangspunkt, die Infiltration der daraus entstandenen Jauche die Vermittlung zu der Weiterentwicklung des Brandes bilden.

Ob primär, ob gleichzeitig, oder erst in unmittelbarer Folge mit den äussern beschriebenen Erscheinungen **findet in den darunter liegenden Geweben eine productive Wucherung** statt, welche bisher noch nirgends beschrieben wurde, aber meiner Ansicht nach gerade das Charakteristische der Gangraena nosocomialis gegenüber andern Brandprozessen ausmacht. In den Bindegewebszellen der oberflächlichen und tiefern Gewebe der Wundfläche, namentlich aber unter der Hautgränze derselben, im Bereiche des rothen Saumes und der Schwellung, welche dem unbewaffneten Auge gewöhnlich zuerst auffallen, treffen wir eine üppige Proliferation von jungen Zellen und Kernen. Zwischen den Fasern des Bindegewebes werden dieselben angehäuft und emporgeschoben. **Die junge Brut scheint aber nur zum jauchigen Zerfall bestimmt**, der so rasch eintritt, dass wir in den oberflächlichen Schichten schon keine histologischen Elemente mehr finden und nur einer trüben, körnigen Masse begegnen, während nach unten noch deutliche Zellen und Zellenkerne nachgeschoben werden. Diese neugebildeten Elemente wirken in zerstörender Weise. Durch die Einmauerung der Gewebe hemmen sie in den tiefsten Schichten deren Ernährung, in den höheren aber regen sie durch ihren eigenen Zerfall denselben Untergangsprozess in ihnen an. **Was man als Pseudomembran beschrieb, das ist meist schon ein viel complizirteres Product, an dem die Gewebe ihren guten Antheil haben.** In jener pulpösen, zähfaserigen Masse vollends, deren innigen Zusammenhang mit der Wundfläche man längst hervorhob, haben wir vorzugsweise Bindegewebsfibrillen zu sehen, welche durch die zerfallende, verjauchende Zellenproduction isolirt und necrosirt wurden. Indem so die Gewebe zu ihrer Zerstörung selbst das Material liefern, derselbe Prozess aber in kürzester Zeit auf den grössten Umkreis übertragen wird, kommt jener rapid zerstörende Charakter des Hospitalbrandes zu Stande, der bei keiner andern Form der Gangrän ein Analogon hat.

Es ist mir bei meinen Untersuchungen auch klar geworden, dass jene besondern Formen, welche man als Gangraena nosocomialis fun-

---

[1]) *Demme.* „Ueber die Veränderungen der Gewebe durch den Brand" Frankfurt 1857.

gosa, vegetans, dissecans etc. beschrieben hat, wesentlich auf dem Umstande beruhen, dass der beschriebene Prozess der Proliferation und Wucherung durch spätern Eintritt des brandigen Zerfalles mehr Zeit hat, eine gewisse Selbstständigkeit zu gewinnen.

Während das schon gebildete Narbengewebe am frühesten zu Grunde geht, sah ich oft genug inmitten der vollständigsten Zerstörung des Zellgewebes Muskeln und Gefässe wie präparirt daliegen. Ich beobachtete in zwei Fällen eine gänzliche Isolirung der Art. femoralis, ohne dass dieselbe von dem Brandprozess ergriffen worden war. Ich muss überhaupt bemerken, dass wir in Italien keine einzige gefährliche Blutung durch Erosion einer grössern Arterie erlebten. In der Krimm scheinen mehrere derartige Fälle vorgekommen zu sein. Bekannt sind die Beobachtungen von *Delpech*, *Hennen*, von der A. brachialis. *Delpech* musste ein Mal wegen einer solchen Blutung die Desarticulation des Oberarms vornehmen. *Larrey* sah bei der Autopsie eines von Nosocomialgangrän Dahingerafften die A. femoralis sehr brüchig, bei Traction zerreissend. In dem Compendium de chirurgie pratique sind viele Beobachtungen der Art (t. I. pag. 365) mitgetheilt. Unter den Neuern hat namentlich *Pitha* (a. a. O.) häufige Corrosionen der kleinern Arterien nachgewiesen. *Marmy* (a. a. O.) erzählt von einem plötzlichen Todesfall durch Hämorrhagie aus der angefressenen A. subclavia. Eine bedeutende Blutung aus der A. tibial. ant. konnte nur durch die Ligatur gestillt werden. In einem Falle musste die A. ulnaris doppelt unterbunden werden, weil die Gefässe innerhalb des Brandherdes 2—3 Ctm. weit zerstört waren. Was die Nerven betrifft, so glaube ich die Schmerzen vielleicht theilweise durch den Druck und die Reizung der neu gebildeten, zerfallenden Zellenelemente erklären zu dürfen. In Betreff ihrer Umwandlungen verweise ich auf meine schon erwähnten früheren Untersuchungen. Lange scheinen oft Aponeurosen, Ligamente und Gelenkgebilde dem Hospitalbrande zu widerstehen. Hier findet bisweilen auch wirklich eine Begränzung des Prozesses Statt. Doch habe ich selbst diese Theile von der Zerstörung ergriffen, und wiederholt nach ausgedehnten Verwüstungen des Periostes auch Knochen einer theilweisen oder gänzlichen Necrose anheimfallen sehen.

Eine besondere Erwähnung verdient die Myelitis septica, welche bei bereits eröffneter Markhöhle in Folge theilweiser Frakturen zwei Mal mit furchtbarer Schnelligkeit fortschritt und zum Tode führte. Unter den von mir beobachteten Complicationen nenne ich auch Venen- und Lymphgefässentzündungen, die wiederholt vorkamen. Dass nicht öfters bedeutendere Blutungen eintraten, das scheint, nach mehreren Autopsien, durch die ausgedehnten Thrombosen erklärt werden zu müssen, welche sich von dem Brandherde aus in die Lumina der Gefässe fortsetzten. Mag sich jeder meiner Leser von der furchtbaren Zerstörung, welche durch die Fortschritte des Hospitalbrandes entsteht, selbst ein Bild entwerfen.

Betrachten wir kurz die allgemeinen Erscheinungen, welche den Prozess begleiten. Wenn die Quelle der Krankheit nicht von vorne herein vorwiegend in der Vergiftung der Blutmasse gelegen ist, wie dies bei manchen Epidemien in den Lazarethen von Constantinopel

und offenbar bei den von *Pitha* beobachteten Fällen stattfand, **so scheint der Hospitalbrand ziemlich weit fortschreiten zu können, ohne seinen rein lokalen Charakter zu verlieren.** Von 200 Beobachtungen aus den italienischen Hospitälern war in **mehr als der Hälfte der Fälle kein deutliches Allgemeinleiden wahrzunehmen.** In 67 Krankengeschichten ist nur von leichtern gastroenterischen Symptomen ohne beträchtliche Fieber- und Kopferscheinungen die Rede. Eine leichtere Pulsfrequenz mit Eingenommenheit des Sensoriums trat häufig nur vorübergehend als Reflex des Lokalleidens auf und nahm mit seiner Besserung auch von selbst ab. In 33 Fällen waren die Allgemeinerscheinungen ernster. Sie lassen sich nach 4 verschiedenen Richtungen zusammenfassen, an welche sich auch die verschiedenen Arten des letalen Ausganges anschliessen.

1) In der Hälfte der Beobachtungen entwickelte sich ganz allmählich das **Bild der Erschöpfung**, zu welchem früher oder später auch profuse Diarrhöen, Schweisse und andere Erscheinungen einer Phthise hinzutraten.
2) In 19 Fällen vereinigten sich die Allgemeinsymptome zu einem dem **Typhus ähnlichen Bilde.** Viele Aerzte glaubten auch, wegen der oft täuschenden Vollkommenheit aller Zeichen, eine Complication mit dieser Krankheit vor sich zu haben.
3) Ich habe 8 Mal den Tod unter dem vollständigen **Bild von Pyämie** mit Schüttelfrösten und purulenten Lokalisationen in den einzelnen Organen eintreten sehen.
4) Sechs meiner Beobachtungen sprechen von einer **Toxicämie** (Septicämie.)

Ein Fall mit vorhergehenden deutlichen Erscheinungen der Embolie verdient genauere Erwähnung.

Die brandige Wunde befand sich im Bereiche der untern linken Rippen, und hatte sich seit 3 Wochen fortwährend vergrössert, ohne dass der Patient allgemeine Symptome gezeigt hatte. Da traten heftige Fiebererscheinungen auf, und wenige Tage später wurde erst die rechte, und dann die linke untere Extremität von Lähmung befallen. Ohne dass jedoch ein Curverfahren eingeleitet wurde, kehrte die Bewegungsfähigkeit der Beine schon nach 4—5 Tagen bis auf eine gewisse Schwäche zurück. Wenige Tage später wurde abermals eine ziemlich vollständige Lähmung, diesmal der obern und untern Extremität der rechten Seite constatirt, nachdem einige convulsive Zuckungen dieser Theile vorhergegangen waren. Patient klagte über Eingenommenheit des Kopfes, und einen intensiven Schmerz in den Ausstrahlungen des linken Trigeminus. Unter zunehmendem Fieber steigerten sich auch die Gehirnerscheinungen immer mehr. An verschiedenen Stellen des Körpers erschienen ekchymotische Flecke. Der Zustand des Coma wurde vollständig, und unter kalten Schweissen trat 10 Tage nach dem ersten Erscheinen der Allgemeinsymptome der Tod ein. Interessant war es, dass das lokale Bild des Hospitalbrandes in dieser Zeit sich wenig geändert hatte.

Die Section sollte ein eigenthümliches Licht auf diesen Krankheitsverlauf werfen. Von der Eröffnung der Brust- und Bauchhöhle erwähne ich ekchymotische Flecken im subserösen Zellgewebe der Lungenpleura, im Herzen eine schmierig ichoröse Blutmasse, keine festen Gerinnsel. Leber und Milz ziemlich klein und welk, im Darmkanale ausser verschieden grossen submukösen Blutsuffusionen keine Veränderung. — Die Carotis cerebralis sinistra war von einem noch fest an der

gosa, vegetans, dissec
Umstande beruhen, da
und Wucherung durch
Zeit hat, eine gewiss
Während das sch
Grunde geht, sah ich
ung des Zellgewebes
beobachtete in zwei
lis, ohne dass die
Ich muss überhaupt
fährliche Blutung du
der Krimm schein
Bekannt sind die
brachialis. *Delp*
Desarticulation d
eines von Noso
brüchig, bei Tr
pratique sind
Unter den Ne
der kleinern
einem plötzli
A. subclavia
nur durch
A. ulnaris
des Bran
betrifft,
Druck u
erklären
meine s
Aponeu
widerst
Prozes
ung e
Perio
anhei

bei
Mal
Un
un
öft
A
m
fa
Z
s

P
h
d

erfüllt,
körper. ca
den fein
der linken
sich in ver
Geruch,
vorzugsw
körper.
eptischen M
dem Zusamm
der Leiche
weifeln. Bei
vorkommen.
, scheinen
Hospitalbrandes

Allgemeinleiden
schieden sich
endenden Fällen
Heilung, welche
spontan eintrat,
energische Kunsthi
grössere Abweichunge

seltener aufgetretene Gan
sprochen, und muss daher
Sie beziehen sich auf 50
österreichische und alliirte
Form begann der ulceröse
intensiver waren und oft
die Wunde entschiedene Ver-
minder auffallend als in der
Wunde zeigte sich bald an
eine unregelmässige, in der
Masse erfüllte Excava-
und überzog sich durch den-
mit einem brandigen
in denen die Wundfläche
Kleinen, isolirten Geschwürs
darbot. Meist ging e
war, als bei der pulpöse
Tage lang ein Theil der Gr
, während ein ande
Allgemeinen wurden die Wu
ergriffen. Dieselben erschie
und unregelmässig. In kei
die Tiefe des pulp
rasch nach der Oberfl
eine sehr gut gew
ich erwähnen, dass diese ulc

nösen Wunden in besondern Sälen zusammengedrängt, ein höchst beklagenswerthes Verfahren, durch welches ein förmlicher Infectionsherd gepflanzt, die Heftigkeit der Affection bedeutend gesteigert und die Wahrscheinlichkeit einer das ganze Lazareth durchdringenden Ansteckung erhöht werden muss. Wenn die Gefahren diesmal nicht so gross zu sein schienen, so zeigten sie sich doch entschieden genug, wie wir bei der Betrachtung der Mortalitätsverhältnisse sehen werden, zudem vergesse man nicht, dass die allgemeinen sanitarischen Bedingungen überhaupt in Italien ausnahmsweise günstig waren. In der Krimm zeigte sich die Thatsache oft genug in schlagender Weise, dass die vereinzelten, in den Krankensälen zerstreuten Gruppen von Hospitalbrandkranken einen sehr milden Charakter des Uebels zeigten, dass sich aber von dem Augenblicke einer vereinigten Sequestration an heftige typhöse Symptome mit rapidem Fortschritte der Ulceration und grosser Mortalität entwickelten. — Oft ist die Evacuation der Verwundeten in ein anderes, entfernteres Hospital von einer entschiedenen günstigen Einwirkung begleitet, selbst wenn dieses an sich nicht den hygienischen Anforderungen genügt. Als im Monate August der Rest der österreichischen Verwundeten aus dem Osp. St. Francesco in die Canonica di St. Bartolomeo evacuirt wurde, trat bei einer Reihe von brandigen Wunden eine auffallende Besserung ein.

2) Die **Ventilation und Desinfection der Krankensäle** müssen mit verdoppelter Strenge und Gewissenhaftigkeit überwacht werden. Die in der Krimm in den meisten Lazarethen befolgten hygienischen Massregeln können allgemein empfohlen werden. Täglich wurden ein Mal Wände und Dielen mit einem wollenen, in Eisenvitriol getauchten Lappen abgerieben, die Aborte oft zwei Mal in 24 Stunden mit concentrirter Lösung von Eisenvitriol gescheuert. In Italien besprengte man Gänge und Böden fortwährend mit Chlorkalkmischungen. Unter jedes 6. bis 8. Bett wurde ein Gefäss mit Chlorkalk gestellt, den man oft erneuerte und Morgens und Abends mit verdünnter Säure anrührte. Ausserdem bildeten die Harz- und Theerräucherungen, namentlich in den Hospitälern von Mailand, ein sehr beliebtes und wirksames Luftreinigungsmittel. Dass in der ganzen Umgebung des Hospitalbrandkranken eine minutiöse Reinlichkeit gehandhabt werden muss, dass die früher beim Verband gegebenen Regeln nicht streng genug ausgeführt werden können, versteht sich von selbst. Eine Reinigung der gebrauchten Instrumente und Geräthschaften mit Chlorwasser muss nach jedem derartigen Verband vorgenommen werden. Man nehme, wenn die Mittel beschränkt sind, lieber gröbere Leinwand und Charpie zu den Verbänden, um dieselbe, wenn sie gedient haben, für immer zerstören zu können. Diese Regel wurde in Italien sehr streng durchgeführt. Nie sollten wenigstens dieselben Stoffe, ohne eine gründliche Desinfection, wieder für andere Wunden gebraucht werden. Zur Desinfizirung von Betten und Zimmern bediente man sich in der Krimm der Salpeterdämpfe und hoher Temperaturgrade.

3) Auch ich bin nach den in Italien gesammelten Erfahrungen der Ansicht, dass häufigere, aber sehr schnell ausgeführte Verbände beim Hospitalbrand am vortheilhaftesten sind. Diese Frage ist aber noch nicht entschieden. Viele Chirurgen fürchten den Luftzutritt in

hohem Grade, Andere dagegen glauben, dass Nichts heilsamer für solche Wunden sei, als sie in möglichst vollkommenem Grade und anhaltend der freien Luft auszusetzen, und möchten daher am liebsten gar keinen Verband anlegen. Manche Erfahrungen aus Algier scheinen diesem Verfahren nicht ungünstig zu sein. Es ist hier der Ort von einer Methode der Behandlung zu sprechen, welche vorzugsweise den Zweck verfolgt, den brandigen Theil einer constanten höhern Temperatur und einem permanenten Luftzutritt auszusetzen. *Guyot* (Traité de l'incubation et de son influence thérapeutique 1840) hatte bekanntlich einen den obigen Anforderungen entsprechenden Apparat construirt. *Robert* im Hospital Beaujon wandte denselben zuerst bei der Wunddyphtheritis an. Aber erst *Debrou* machte in grösserm Massstabe Gebrauch davon und theilte im Jahre 1847 der Société de chirurgie eine Reihe unzweideutiger Erfolge mit, welche er mit dem Incubationsapparat beim Hospitalbrand erlangt hatte. Es ist mir nicht bekannt, dass ausser *Robert* (a. a. O. pg. 526 u. ff.) andere Chirurgen dieses Verfahren weiter geprüft hätten, weshalb ich auf die von ihm mitgetheilten interessanten Krankengeschichten verweise. Die Wirksamkeit der Incubationsmethode muss noch durch weitere Erfahrungen bekräftigt werden. Nur lasse man dabei die Hoffnung fahren, dass es wie bei manchen Fällen von gewöhnlichem feuchten Brand gelingen könnte, auf die angegebene Weise die Umwandlung in einen trockenen Brandschorf zu Stande zu bringen.

Entscheidend wirkt meistens erst eine **örtliche Behandlung des Hospitalbrandes.** *Bégin* (Dict. d. med. et de chir. prat. pg. 566) hatte die localen Blutentziehungen empfohlen, welche selbst in neuerer Zeit noch Nachahmung fanden, aber sicherlich häufiger Schaden als Nutzen stiften. Steigen wir von den mildern Verfahren zu den eingreifendsten auf, so können wir bei der Anwendung aller nun zu berücksichtigenden Mittel nicht genug auf die Nothwendigkeit einer vorherigen Reinigung und Abtragung der pulpösen und brandigen Massen mit der Scheere aufmerksam machen!

Die **Weinüberschläge** mit aromatischen Zusätzen, welche in der Krimm eine solche Rolle spielten, sah ich in Italien nur selten im Gebrauch.

Die Pflanzensäuren: **Essig-** und **Citronensäure** wurden meistens zuerst in Anwendung gezogen, und es ist keinem Zweifel unterworfen, dass diese Mittel bei leichtern, namentlich sporadischen Fällen, oft ausreichten, um in kurzer Zeit eine gründliche Umstimmung der Wunde hervorzubringen. In einzelnen Hospitälern kam der **Holzessig** zur Anwendung, welcher noch wirksamer schien. Die **Mineralsäuren** (Schwefel-Salpetersäure) gehören umgekehrt zu den energischsten Mitteln, deren Wirkung man namentlich bei frühern Feldzügen in den schwersten Fällen erprobte. Sie wurden diesmal durch neuere Verfahren in den Hintergrund gedrängt, ich kann sie aber nach zahlreichen eigenen Beobachtungen warm empfehlen.

Unter den **antiseptischen Mitteln** im eigentlichen Sinne des Wortes wurde der von *Trastour* einst so emphatisch empfohlene **Chlor** als zu schwach von der Mehrzahl der Chirurgen aufgegeben. Die resinösen Pflaster und Salbenmischungen, deren Zahl Legion ist, tauchten nur

noch hie und da auf. Einzelne Chirurgen bedienten sich der von *Stefani, Reynand, Fleury* u. AA. gepriesenen **Campher-mischungen**, sowie der von *Bobillier* in einer grossen Zahl von Fällen erprobten **Mischung von Kohlen- und Chinarindenpulver.**

Nach dem Rathe *Larrey's* wurde auf der Abtheilung St. Paolo des Hospitals St. Francesco die reine **Jodtinktur** in grösserem Massstabe angewendet. Ich hatte in der Berner Klinik, in der mein Vater bei den sporadisch vorgekommenen Fällen von Gangraena nosocomialis dieses Mittel in Gebrauch zieht, Gelegenheit genug gehabt, mich von seiner Wirksamkeit zu überzeugen. Ich constatirte auch diesmal eine Reihe sehr günstiger Resultate, wie sie ja ebenfalls aus den Lazarethen von Constantinopel, Pera, Montpellier, von *Saurel, Surdun* u. AA. gerühmt und von *Marchal de Calvi* in der Sitzung der Académie des sciences vom 8. August 1859 vertreten wurden.

Weitaus die grösste Verbreitung hatte das **Kali chloricum** in den italienischen Lazarethen gefunden, und ich habe eine grosse Anzahl auffallender Erfolge von diesem Mittel gesehen. In einer mit dem *Corvisart*'schen Preis im Jahre 1859 gekrönten Arbeit über Anwendung und Erfolg des Kali chloricum von *J. V. Laborde* findet sich die Wirkung bei Hospitalbrand näher betrachtet. Es wurden schon in der Krimm einzelne Versuche mit sehr günstigem Erfolge gemacht. Die Erfahrungen von *Milon* im Hôtel Dieu in Paris, die Mittheilungen von *Billiard* an die Académie de sciences und die Experimente von *Cooke* (The Lancet, 29. Oct.) sind vielfach angezweifelt worden. Ein grosses Feld der Erfahrung hat aber die desinficirende Wirkung des chlorsauren Kali in Italien über allen Zweifel erhoben. — *Billiard* empfahl eine Mischung von 7 Theilen chlorsaurem Kali mit 9 Theilen weisser Thonerde, in den italienischen Lazarethen war eine Solution von Kali chlor. in verschiedener Concentration gebräuchlich, gewöhnlich Unz. $^1/_2$ auf 1 ℔ Wasser. Doch stieg man auch auf 1 Unz. und mehr. Die Schmerzen der ersten Application waren stets geringer als bei den meisten früher erwähnten Mitteln und verloren sich bald. Alle genannten Flüssigkeiten wurden mit getränkten Charpiebäuschen theils in die Wunden geträufelt, theils in denselben liegen gelassen. Die Erneuerung fand täglich wenigstens 2 Mal statt.

Vorzüglich durch die ausgedehnten Versuche von *Salleron* während des Krimmfeldzuges (Recueil de mém. etc. T. II. 1859) hat der Liquor ferri sesquichlorati einen grossen Ruf gewonnen. *Bourrot* hatte das Mittel in seiner Thése Strassbourg 1859 bereits warm als Waffe gegen den Hospitalbrand empfohlen. *Salleron* hat geradezu behauptet, dass dies Mittel ebenso energisch wirke als das Ferrum candens und dass es wegen der grössern Leichtigkeit, in alle Höhlen und Infiltrationsstellen einzudringen, entschiedene Vorzüge vor diesem böte. Ich sah es in Italien (bes. in **Brescia**) einige Male anwenden, ohne aber zu derselben Ueberzeugung gekommen zu sein. In leichtern Formen ist es ein höchst empfehlenswerthes Präparat und stärker als die übrigen Eisenmittel, namentlich das in Italien mehrfach angewandte Ferrum sulfuric.

Es geht aus vielen Erfahrungen und aus den neulich wieder von *Dumas* (29. Aug. 1859) an die Académie des sciences gemachten Mit-

theilungen hervor, dass die genannten Eisenpräparate allein oder mit Gyps, Thonerde etc. gemischt zu den wirksamsten Desinfectionsmitteln gehören.

Nicht leicht hat ein Mittel so viel von sich reden machen, als der **Coaltar** (Goudron de houille), zuerst von *Corne* und *Demeaux* in die medizinische Welt eingeführt, nach den Resultaten, welche *Velpeau* in der Charité (Sitzung der Academie vom 25. Juli 1859) erlangte, mit Posaunenstössen als unerreichtes desinficirendes Agens durch alle medizinischen Journale verbreitet.

Ohne einen Bericht über alle bisher gemachten Versuche, die Discussionen über die chemische Wirkung und das eigentlich desinfizirende Princip des Coaltar, welche eine Reihe von Sitzungen der Académie des sciences beschäftigten, hier reproduziren zu können, beschränke ich mich darauf, die Methode der medizinischen Anwendung anzugeben und den Triumph des Coaltar nach meinen eigenen Erfahrungen in den italienischen Lazarethen auf seine wahren Dimensionen zurückzuführen. Die von *Corne* und *Demeaux* angegebene Mischung bestand aus Coaltar 1 à 3 Kilogr. und Gypspulver 100 Kilogr., durch beliebige mechanische Mittel möglichst vollkommen gemengt. Es zeigte sich bald, dass dieses Pulver, unmittelbar auf die Wunde gebracht, sehr schwer wieder von ihr zu entfernen war, zwischen Leinwand aufgelegt aber einen grossen Theil seiner Wirkung verlor. *Velpeau* wendete deshalb eine durch Zusatz von Olivenöl bereitete Paste (Liniment oder Salbe) an. Die Unveränderlichkeit dieses Präparates, das eine dunkelbraune Farbe und etwas brenzlichen Geruch hat, ist durch Versuche vollkommen erwiesen. Alle diese Formen sind durch die Coaltaremulsion von *Le Boeuf* mit Recht in den Hintergrund gedrängt worden.

Es lag nahe, den Kriegsschauplatz in Italien zu weitern Experimenten zu benutzen. Der Marschall *Vaillant* nahm sich der Sache auf's Wärmste an, und durch den französischen Oberarzt der Hospitäler in Mailand, *Cuvellier*, wurden daselbst eine Reihe von Versuchen eingeleitet. Man behandelte zuerst 20 von Hospitalbrand befallene österreichische Verwundete in dem Ospital St. Francesco, später auch eine Reihe französischer Verwundeter in dem Ospital St. Ambrogio auf die angegebene Weise.

Die Application des Coaltarpräparates war in keinem Falle von den mindesten Unannehmlichkeiten für den Kranken begleitet, nach wenigen Stunden schon verschwand der brandige Geruch, nach einigen Tagen schien der weitern Fäulniss Einhalt gethan. Neuere Autoren wollen dem Coaltar keine eigentlich desinficirende, sondern bloss eine maskirende Wirkung zugestehen. So z. B. *Boinet*[1]) und *Réveil*[2]). Nach den schönen Resultaten, welche namentlich *Burow* in Königsberg mit der essigsauren Thonerde erzielte, verdient dieses mächtige Desinfectionsmittel wohl eine Prüfung bei einer kommenden Gelegenheit!

---

[1]) Gaz. hebdomad. 1862 und Des Desinfectants etc. Mém. couronné par l'Acad. de méd. 1861. Paris 1862.

[2]) Archiv. gén. d. med. Janv. et Fevrier 1863.

In jenen Fällen, in denen der von uns erörterte Neubildungs- und Schmelzungsprozess mächtig war, liessen uns häufig alle bisher genannten Mittel im Stiche, und es blieb als ultimum refugium nur die energische Cauterisation übrig. Kein Agens bringt mit solcher Sicherheit eine Umstimmung der Wundfläche hervor als das **cauterium actuale**. Zu diesem Resultate von *Dussausoy, Pouteau, Delpech, Ollivier, Boyer, Dupuytren, Sedillot, Larrey*, das auch aus den Beobachtungen in Algier und namentlich in der Krimm hervorzugehen schien, bin ich auch nach den Erfahrungen in Italien gelangt. Die von *Sédillot* angegebene punktförmige Anwendung des Glüheisens in dem ganzen rothbezeichneten Umkreis der Wunde genügte bisweilen zur Hervorrufung einer Reaktion. Tritt keine entschiedene Umstimmung der Wunde ein, so muss die ganze brandige Fläche angegriffen und alles Kranke zerstört werden. Ich habe mehrere Fälle erlebt, in denen eine zweite Cauterisation mit dem Glüheisen nothwendig wurde. Auffallend war es auch diesmal, wie rasch oft nach einer solchen Anwendung des Cauterium actuale die bereits vorgeschrittenen Allgemeinsymptome zum Stillstand gebracht wurden — ein Umstand, der gewiss sehr für einen lokalen Ausgangspunkt des Leidens sprach. Ist die Haut erhalten, aber weit von Brandpulpe unterminirt, dann ist eine kreuzweise Spaltung der Wunde mit dem Bistouri — wie beim Anthrax — und eine Cauterisation unter den zurückgeschlagenen und durch nasse Tücher geschützten Hautlappen ein besonders zweckmässiges Verfahren.

Die Grausamkeit dieser Methode ist nur scheinbar. Viele der bedeutendsten neueren Chirurgen geben dem Glüheisen wieder einen Theil seines früheren Wirkungskreises zurück. Beim Hospitalbrand sollte dasselbe in allen Fällen, welche durch einen raschen Fortschritt und durch frühes Ergriffenwerden des Organismus ausgezeichnet sind, nicht zu lange verschoben werden.

Auch durch dieses energische Eingreifen wird es uns aber oft genug nicht möglich sein, der furchtbaren Zerstörung Einhalt zu thun. Als einziger Weg der Lebensrettung steht uns dann noch die **Amputation** zu Gebote, wenn der Kräftezustand nicht schon zu tief gesunken ist. Ich besitze aus dem Osp. St. Francesco zwei sehr merkwürdige Fälle, in denen die Amputation des Oberschenkels im untern Dritttheil wegen einer ausgedehnten Zerstörung der Weichtheile des Unterschenkels und theilweiser Schmelzung der Kniegelenkkapsel und Erosion der Knorpel bei schon weit gediehenen Allgemeinerscheinungen dennoch mit glücklichem Resultate vorgenommen wurde.

Die Amputation ist angezeigt, wenn ein Glied in seiner ganzen Dicke zerstört und der Knochen in grösserer Ausdehnung blossgelegt würde, wenn ein bedeutenderes Gelenk geöffnet ist, wenn der Hospitalbrand unaufhaltsam fortschreitet, und wenn profuse Blutungen das Leben bedrohen, ohne dass es gelingt, ein grösseres Gefäss als Quelle zu entdecken und zu unterbinden. Gewöhnlich sind die nächstliegenden Theile in einem solchen Infiltrationszustand, dass man zu einer höhern Absetzung des Gliedes gezwungen wird. Nach vorheriger Anwendung des Glüheisens werden bisweilen so günstige Bedingungen geschaffen, dass eine Amputation in grosser Nähe möglich ist. Unmit-

telbar nachher muss der Operirte in ein günstiges Lokal translocirt werden, wenn man nicht erleben will, dass die Wunde gleichfalls schnell von Diphtheritis ergriffen wird. Die Gefahr hiervon ist um so grösser, je rascher und unaufhaltsamer der Prozess früher fortschritt. So wie sich die ersten Spuren einer ungünstigen Veränderung der Wunde zeigen, muss zu energischer Application der Jodtinctur und selbst zu Cauterisation mit der Salpetersäure oder dem ferrum candens gegriffen werden.

Anhangsweise sei hier noch die rein symptomatische örtliche Behandlung erwähnt, welche vorzugsweise gegen den Schmerz gerichtet wird. Narcotische Substanzen, namentlich Opium- und Belladonnasalben erfüllen diesen Zweck ohne Nachtheil. Dagegen möchte ich vor den Maceration und Fäulniss befördernden, immer noch häufig angewendeten Cataplasmen dringend warnen.

Wir haben nun noch einen Blick auf **die allgemeine Behandlung der Gangraena nosocomialis** zu werfen. Wir betrachten dieselbe als rein accessorisch, ja sind der Ansicht, dass alle Methoden, welche man ersonnen hat, die Brechmittel in hohen Dosen, die Salivations- und Laxationscuren, vorzüglich aber die Aderlässe mehr Unheil als Nutzen gestiftet haben. Sicherlich ist es am Rationellsten, wenn wir unsere ganze Kraft gegen das örtliche Leiden richten, eine innerliche medicamentöse Behandlung aber nur nach ganz bestimmten, durch die Allgemeinsymptome gebotenen Indicationen einleiten. Das oben gegebene Schema mag einen Begriff geben, wie verschieden sich unser Handeln danach gestalten wird. Am häufigsten wird sich uns die Aufgabe darbieten, den Kräftezustand des Organismus aufrecht zu halten, und wir haben in Beziehung auf Diät und Medicamente eine tonische Behandlung mit aller Energie zu entfalten. Bei den oft profusen, unstillbaren Diarrhöen fand ich Adstringentia fast immer unwirksam, oft aber verloren sie sich allmälig unter einer tonisirenden Behandlung. —

Betrachten wir nun zum Schlusse die **prognostischen Resultate des Hospitalbrandes**, so müssen wir noch einmal auf alle die Eigenthümlichkeiten des Verlaufes, auf die Verschiedenartigkeit der einzelnen Epidemien und die mannigfaltigen Formen des Allgemeinleidens aufmerksam machen, welche im Verlaufe dieser Darstellung Erwähnung fanden. Ebenso mannigfaltig werden sich auch die statistischen Ergebnisse verhalten, zu denen man bei verschiedenen Epidemien gelangte. In den Lazarethen von Constantinopel, Pera, Montpellier etc. schwankte die **Mortalität** durchschnittlich zwischen 40 % und 60 %. Von 200 mir genauer bekannten Fällen aus den italienischen Hospitälern verliefen nur 50 letal, was einem Mortalitätsverhältnisse von 25 % entspricht. In der von *Pitha* (a. a. O.) beschriebenen Epidemie betrug die Mortalität 28 %. Wenn wir die statistischen Ergebnisse einzelner Hospitäler und Abtheilungen derselben in Betracht ziehen, so kommen wir zum Theil zu sehr abweichenden Resultaten. So erwähne ich nur beispielsweise, dass auf der Abtheilung St. Paolo des Osp. St. Francesco von 31 Verwundeten, welche vom 22. Juni bis 31. Juli theils auf der Abtheilung von Hospitalbrand befallen, meistens aber aus den Krankensälen anderer Stationen hierher verlegt worden wa-

ren, 25 starben, Einer nur genas und Fünfe einer chronischen Erschöpfung entgegen gingen. Hier betrug also das Mortalitätsverhältniss 80,6 %.

Dass beim Hospitalbrande mehrfache Recidiven vorkommen können, davon habe ich mich durch einige Fälle überzeugt.

XXI.

Der Tetanus.

Der letzte italienische Feldzug bot mir eine willkommene Gelegenheit, Studien über einen Gegenstand fortzusetzen, dem ich schon seit längerer Zeit meine Aufmerksamkeit gewidmet hatte. Wenn wir auch in Betracht ziehen, dass die Verhältnisse in diesem Kriege weit eher eine Controle der vorgekommenen Fälle von Wundstarrkrampf gestatteten, als dies z. B. in der Krimm der Fall war, so scheint es doch, als ob der Tetanus diesmal in den Militär-Hospitälern ungleich häufiger aufgetreten sei, als in den Feldlazarethen der Krimm. Unbegreiflich ist mir es daher, dass die meisten vorläufigen Mittheilungen über den italienischen Feldzug von der Seltenheit des Wundstarrkrampfes sprechen. Nur *Appia* berichtet in seinen Briefen (a. a. O. pg. 186) „Le tétanos n'a pas été très-rare chez les blessés d'Italie. Je crois, sans exagération en avoir examiné une trentaine de cas et certainement, ce n'était encore là que la moitié au plus de la totalité des cas.“ Legen wir das von *Macleod* als Norm aufgestellte Verhältniss von 1 : 79, welches mir viel zu hoch gegriffen scheint, als Massstab an, so wäre die Häufigkeit des Tetanus in den italienischen Militärhospitälern immer noch sehr mässig zu nennen, da sich dieselbe weder im Ganzen, noch an einzelnen Lokalitäten auf 1 % belief.

Aus den Städten Turin, Vercelli, Mailand, Brescia und Pavia sind mir 140 Fälle von Tetanus bekannt geworden. Auf die 37 Hospitäler von Brescia kommen 75 und auf das Ospedale del Carmine allein 14 genau constatirte. Leider kann diese Summe nicht den folgenden Betrachtungen zu Grunde gelegt werden, weil sich darunter theils Fälle von lokalisirt gebliebenem Trismus, theils solche von sog. rheumatischem Tetanus befinden. Die beiden letztern müssen aber sorgfältig ausgeschlossen werden, wenn wir bei der Betrachtung des Wundstarrkrampfes nicht in dieselben Irrthümer verfallen wollen, welche den Werth so mancher bestehenden Abhandlung über Tetanus

in Frage stellen können. Dennoch aber ist es mir möglich gewesen, 92 genauer beobachtete Fälle der folgenden Darstellung zu Grunde zu legen. Um uns ein richtiges Urtheil über das Häufigkeitsverhältniss des Tetanus in den italienischen Lazarethen bilden zu können, erlaube ich mir an einige der frühern Erfahrungen zu erinnern. Unter mehr als Tausend Verwundeten, welche im Jahre 1848 in die Pariser Hospitäler aufgenommen wurden, zeigte sich **kein einziger** Fall von Wundstarrkrampf. Nach den Angaben von *Stromeyer* war der Tetanus in dem Schleswig-Holsteinischen Feldzuge selten. „Unter unzähligen Fällen von Schusswunden der Finger und der Hand kam er nur ein einziges Mal vor.“ In den badischen und italienischen Lazarethen von 1848 und 1849 wurde, wie es nach den Mittheilungen von *Beck* scheint, der Wundstarrkrampf ziemlich häufig beobachtet. Doch vermochte derselbe aus eigener Anschauung nur 9 Fälle anzuführen. In der englischen Krimmarmee wurden bei 7740 Verwundeten 23 Fälle von Tetanus beobachtet. *Legouest* sah in dem grossen Hospitale von Pera während der ganzen Dauer des orientalischen Krieges nur 2 Fälle. *Larrey* erwähnte in seiner bekannten Abhandlung über den Tetanus nach der Schlacht bei den Pyramiden 5, nach dem Aufstand von Cairo 7, nach dem Kampf von El-Arich 8, nach der Schlacht von Aboukir 10 Fälle von Tetanus. Dr. *M'Arthur* beobachtete in den Hospitälern von Halifax während 6 Jahren seiner beschäftigtsten Kriegspraxis, nämlich von 1803—1809, unter zahlreichen Fällen von Schusswunden nur 2mal Complication mit Tetanus. Allen diesen Angaben nach zu schliessen stellt sich die Frequenz des Tetanus in den italienischen Lazarethen ziemlich hoch heraus.

Es lassen sich hiefür keineswegs genügende Ursachen auffinden. Dass **die tropische Hitze**, welche in den Monaten Juni und Juli herrschte, nicht ohne Einfluss war, scheint daraus hervorzugehen, dass die weitaus grösste Zahl von Fällen des Wundstarrkrampfes auf diese Zeit fiel. Dagegen erzählt *Bégin* (Dict. d. med. et d. chir. prat. T. XV. pg. 294), dass nach der Schlacht von Moscava trotz der furchtbarsten Hitze nur wenige Fälle von Tetanus vorgekommen seien. Die meisten Autoren legen in ätiologischer Beziehung das vorzüglichste Gewicht auf **Erkältungen**. In Ländern, wo nach heissen Tagen kalte Nächte folgen, hat man diese anzuklagen gesucht. *Larrey* hat diese Ansicht zuerst ausgesprochen (Mém. T. I. pg. 243), gestützt auf die Erfahrungen in Aegypten. Solche nachtheilige Uebergänge fehlten aber während der Sommermonate in Oberitalien gänzlich. Die Nächte waren meistens lau, häufig schwül.

Man hatte bekanntlich in Brescia den glücklichen Gedanken, die Kirchen zu Hospitälern umzuwandeln. In diesen hochgewölbten steinernen Räumen war die Temperaturerniedrigung während der Nächte allerdings weit fühlbarer. Wenn man aber hierin „die Erklärung für die ausserordentlich grosse Frequenz des Tetanus in Brescia“ gefunden zu haben glaubt, so täuscht man sich, einer Theorie zu lieb, selbst. Ich werde Gelegenheit haben, die heilsamen Bedingungen dieser Kirchenräume auch in Betreff des Tetanus hervorzuheben. **Rasche Witterungsübergänge** wurden nur einige Male beobachtet. Professor *Porta* theilte mir über die Fälle, welche in den Hospitälern von **Pavia** vorkamen, mit, dass dieselben der Zeit nach beinahe zusammenfielen, und dass der Eintritt einiger Regentage nach länger anhal-

tender trockener Hitze von offenbarem Einfluss gewesen zu sein schien. Aehnliches hatte ich selbst Gelegenheit in Mailand zu beobachten. Feuchte Räumlichkeiten, wie sie z. B. das Osp. St. Bernardino, St. Angelo u. aa. darboten, übten einen entschieden ungünstigen Einfluss. Es sollen in dem letztgenannten Hospitale, unter den schweren Verwundeten von Magenta, bei dem bald darauf eintretenden mehrtägigen Regenwetter in Mailand, 10 oder 12 Fälle von Tetanus vorgekommen sein, über welche aber durchaus nichts Sicheres ermittelt werden konnte[1]). Ueber die Windströmungen habe ich nichts Genaueres notirt. Bekanntlich fand *Larrey* den Tetanus am häufigsten bei N. W.W. Wind.

Von der nachtheiligen Einwirkung der Zugluft auf die meist in Transpiration befindlichen Verwundeten überzeugte ich mich sowohl in Mailand als in Brescia. Weit günstiger stellte sich das Verhältniss des Tetanus in jenen Hospitälern heraus, in denen die Fenster hoch über den Betten der Verwundeten angebracht waren, und diese selbst ausser dem Bereiche der Zugluft lagen. Dies war z. B. in Mailand in den kirchenähnlichen Sälen der Hospitäler St. Maria di Loreto, St. Ambrogio und im Osp. Maggiore der Fall. Wo die Fenster, welche die einzigen Mittel der Ventilation in den italienischen Hospitälern bildeten, in gleicher Höhe mit den Krankenbetten angebracht waren, mussten die Verwundeten einem steten Zugwind ausgesetzt sein. So heilsam dieses Moment gegenüber der Pyämie und dem Hospitalbrand einwirken mochte, so nachtheilig schien sich dasselbe in Beziehung auf den Wundstarrkrampf zu erweisen. *Erichsen* (Lancet. I, 9. March 1860) macht darauf aufmerksam, dass viele Tetanische vorher deprimirenden Gemüthseinflüssen ausgesetzt waren. Auch ich habe eine Reihe analoger Beobachtungen aufzuweisen. Doch lässt sich meiner Ansicht nach durchaus nicht feststellen, ob nicht dieser Gemüthszustand bereits als ein stadium prodromorum aufgefasst werden muss. An Analogien fehlt es nicht. Haben wir doch z. B. in der Lyssa ein stadium melancholicum, das bereits der Krankheit selbst angehört.

Wie weit wir davon entfernt sind, mit den angegebenen Momenten die Frequenz des Tetanus in den italienischen Hospitälern oder des Tetanus überhaupt begründet zu haben, das mag aus der Thatsache hervorgehen, dass der Wundstarrkrampf in den Hospitälern von Verona, unter denselben Einwirkungen, dennoch eine seltene Erscheinung blieb. Man hat bekanntlich auch Ueberfüllung von Hospitälern, Anhäufung von Eiterungen etc. mit zu den Ursachen des Tetanus gerechnet, wozu aber bis jetzt jede Berechtigung fehlt. Jedenfalls scheint stets eine besondere Prädisposition des Organismus nothwendig zu sein, da dieselbe Schädlichkeit bei demselben Individuum oder bei verschiedenen andere Male vorkommt, ohne dass sich Tetanus entwickelt. Der bemerkenswerthe Umstand, dass oft ein förmlich epidemisches Auftreten des Tetanus beobachtet wird, würde der Annahme nicht ungünstig sein, dass es sich auch hier um eine zymotische Krankheit handelt, und dass die Hauptursache in einem Ferment oder Miasma sui generis besteht. Das Gift entwickelt sich vielleicht in der Wunde, unter günstigen Umständen auch im Innern des Organismus. Diese Ansicht wurde neuerdings namentlich von *Heiberg* (Norsk. Mag. XV. pg. 481. 1861)

[1]) Bei der zu Anfang erwähnten Zahl sind nur 5 dieser Fälle mit inbegriffen, welche mir sicher verbürgt wurden, und deren Nachweis ich selbst in den Hospitalregistern finden konnte.

vertreten. Zwei Analogien könnten zur Bestätigung dieser Ansicht angeführt werden: nämlich die **Lyssa** und der **Rigor mortis.** Nach *Schiff* würde nämlich letzterer ein letztes Lebensphänomen darstellen, welches der Bildung eines besondern reizenden Stoffes seine Entstehung verdankt. Auch *Roser* und *Richardson* (Med. Times 1859 26. Nov.) haben sich dahin ausgesprochen, es möchte der Tetanus eine specifische Krankheit sein, und *Griesinger* (vergl. später) möchte aus von ihm mitgetheilten Leichenbefunden wenigstens den Schluss ziehen, dass der Tetanus nicht als reine Krampfkrankheit zu betrachten sei. Vor Kurzem hat auch *Billroth* (Archiv v. Langenbeck II.) einige für das epidemische Auftreten des Tetanus interessante Erfahrungen mitgetheilt. In Italien trat dieser Charakter in keiner bestimmten Weise hervor.

Es ist meinen Bemühungen gelungen, über **92 Fälle von allgemeinem Wundstarrkrampf** genauere Nachweise zu erlangen. Ich habe dieselben zum grössten Theil der freundlichen Unterstützung der verschiedenen Hospitaldirektoren und der Liberalität von Collegen zu verdanken. Es sollen die betreffenden Autoritäten, von denen ich die gewünschten Daten theils mittelbar, theils direkt erhielt, an geeigneter Stelle eingeschaltet werden. Eine nicht unbedeutende Zahl von Fällen habe ich selbst aus den einzelnen Hospitalregistern ausgezogen. Aus dem Ospedale St. Francesco in Mailand habe ich einzig und allein eigene Beobachtungen aufgenommen, weil es hier nur selten möglich war, auf anderem Wege sichere Anhaltspunkte zu gewinnen.

Symptomatologie des Tetanus. Der Tetanus charakterisirt sich durch gesteigerte Reflexerregbarkeit und abwechselnde tonische und clonische Contractionen der willkürlichen Muskeln. Von den Vorläufern des ausbrechenden Tetanus sind besonders erwähnenswerth: **Steifheit gewisser Muskeln, fibrilläre Zuckungen der dem Herd der Verwundung am nächsten gelegenen Muskelgruppen** und Schmerzen in der Wunde selbst oder entfernt von derselben, nicht selten mit rheumatoidem Charakter. Im Vorläuferstadium sind besonders die Kau- und Nackenmuskeln, bisweilen auch schon die Schlingmuskeln steif und contrahirt, seltener die Muskeln des Stammes und der Extremitäten. Einige Male wurde wiederholtes und anhaltendes Gähnen beobachtet. Die Schmerzen lokalisiren sich besonders im Kopfe, Halse, in der Schläfen- und Kiefergegend, zwischen den Schultern und längs der Wirbelsäule. Ihr Ausgangspunkt wird auch bisweilen bestimmt in die Wunde verlegt. Wie schon erwähnt, geht diesem Zustande bisweilen eine tiefe gemüthliche Depression voraus. Andere Male gesellen sich bald Unruhe, Insomnie, Angst und Beklemmung hinzu. Auch kann man schon jetzt nicht selten Fiebererscheinungen nachweisen. Die Dauer und Intensität der Prodromalsymptome sind ausserordentlichen Schwankungen unterworfen.

Unter den eigentlichen Symptomen steht der **Trismus** in erster Linie. Es sei gleich hier erwähnt, dass derselbe **isolirt** bestehen kann, ohne dass sich die tetanische Contraction auf andere Muskeln ausbreitet. Bisweilen kann dies seine ganz lokale Ursache haben. So erinnere ich mich eines anhaltenden Trismus, der von dem Augenblicke an schwand, als ein cariöser Zahn entfernt worden war. Auch

in Italien war diese lokalisirte Form ziemlich häufig und im Allgemeinen prognostisch nicht ungünstig. In der Mehrzahl der Fälle breitet sich der Krampf von den Kaumuskeln aus auf die Mm. des Nackens, des Stammes, der Extremitäten, gewöhnlich von mehr oder weniger heftigen Schmerzen in denselben begleitet. Auf der Höhe der tetanischen Contraction sind dieselben brethart. Der Trismus ist von verschiedener Intensität, bald continuirend während des ganzen Krankheitsverlaufes, bald intermittirend. Zwischen der Entwicklung des Trismus und Opisthotonus liegt gewöhnlich eine Reihe einzelner Muskelkrämpfe, namentlich des Rückens, des Unterleibes und der Extremitäten. Sehr selten sind alle Muskeln gleichzeitig befallen. Vielmehr kommen in den einzelnen Fällen die unerklärlichsten Besonderheiten vor. Um nur ein Beispiel zu erwähnen, so sah ich vor Kurzem einen Tetanischen, bei dem nur die Obliqui abdominis beiderseits von tonischer Contraction befallen waren, während die beiden Recti, die gewöhnlich besonders stark zusammengezogen getroffen werden, sich in Erschlaffung befanden. In einem andern Falle waren die Muskeln der Extremität und des Rumpfes halbseitig befallen. Mit den permanenten Extensionen wechseln nicht selten Flexionen einzelner Gelenke. Bisweilen scheint aber ein paretischer Zustand der Antagonisten unverkennbar. Wie *Betoli* (Annali universali Genn. 1859) richtig bemerkt, geben die Kranken auf Befragen in der Regel gewisse Centralpunkte an, von denen sie die Zuckungen und Convulsionen ausgehen fühlen.

Der Eintritt des **Opisthotonus** wird bald früher, bald später beobachtet, oder bleibt auch gänzlich aus. Meistens ist er von intensivem Wirbelschmerz und von Gefühlen der Beengung und Umschnürung in der Regio hypogastrica begleitet. Bei seiner Abnahme geht er meistens in clonische Zuckungen über und lässt fast nie in allen Mm. zugleich nach. Die Häufigkeit der Wiederkehr variirt sehr, auch wenn keine äussern Veranlassungen hinzutreten. Ich habe Fälle beobachtet, wo einige 80 Anfälle gezählt wurden, während wiederum bei andern schon nach dem dritten und vierten Opisthotonus der Tod eintrat. Die Dauer der einzelnen Anfälle variirt gleichfalls bedeutend. Emprosthotonus und Pleurosthotonus sind weit seltener. Bisweilen sieht man sie mit dem vorigen abwechseln.

In einer Reihe von Fällen blieb die **Pupille** während der ganzen Dauer des Tetanus unverändert. Anderemale schien sie auffallend verengert. Wiederholt habe ich Strabismus beobachtet (am häufigsten Contraction des **Obliquus superior**).

Das **sensible Nervensystem** betheiligt sich in sehr verschiedener Weise. Eine der prägnantesten Erscheinungen ist stets die hohe **Reflexerregbarkeit**, theils von den sensiblen, theils von den sensuellen Nerven aus (namentlich vom Acusticus). Ausser dem spontanen Schmerz ist ziemlich oft Schmerzenshyperästhesie vorhanden. Ich habe wiederholt eine Verminderung der Tastempfindung und Temperaturempfindung gleichzeitig mit derselben nachweisen können.

Unter den 92 Fällen, welche auf den folgenden Tabellen zusammengestellt sind, wurde nur selten eine Nichtbetheiligung des **Gefässsystems** angetroffen. Ich habe den Puls bisweilen schon beim ersten Beginn des Tetanus frequent gefunden. Meistens aber war dies erst

nach mehreren vorausgegangenen Opisthotonusanfällen zu constatiren, Während derselben fand ich den Puls in der Regel härtlich gespannt, bisweilen intermittirend oder selbst gänzlich unterdrückt (Erscheinungen, die ich an mir selbst bei tiefstem anhaltenden Einziehen der Brust hervorbringen kann). Nach dem Anfalle schien er gewöhnlich weicher. Unter 92 Fällen waren nur 14, bei denen auch in der Folge keine Pulsfrequenz wahrgenommen werden konnte.

Ein besonderes Interesse haben in neuerer Zeit die **Temperaturverhältnisse** beim Tetanus auf sich gezogen. Schon *B. Brodie* (Med. chir. Transact. 1837. Vol. XX. pg. 146) hatte bei einem Falle von Tetanus eine bis zum Tode sich steigernde Temperatur von 111° F. beobachtet. *Schiff* (l. c. pg. 224) sagt, dass dies die höchste bis jetzt beobachtete Temperatur bei einem Kranken sei. *Wunderlich* hat neuerdings die Aufmerksamkeit wieder auf diesen Punkt gelenkt. Er theilte (Archiv. II. pg. 547) einen Fall mit, bei welchem im Augenblicke des Todes die Temperatur auf 44,75° C. (= 35,8 R. = 112,55 F.) gehoben war, nach dem Tode um $^1/_2$° R. stieg, und dann ganz allmälig sank. In einer zweiten Beobachtung (Archiv. III. pg. 175) fand derselbe Forscher im Augenblicke des Todes 33,6°, und constatirte nach dem Tode ein Steigen bis auf 33,9°, worauf gleichfalls eine sehr allmälige Abkühlung eintrat. *Griesinger* constatirte in einem Falle (Ibid. pg. 171) als höchste Temperatur 39,6°. Ueber ein Steigen nach dem Tode giebt er Nichts an[1]). Dass es sich hier um kein constantes Verhältniss handelt, davon überzeugten mich mehrere Fälle. Eine erhöhte Temperatur gehört aber beim Tetanus zu den fast regelmässigen Erscheinungen. Der letzte in hiesigem Inselhospitale genauer von mir beobachtete Fall von Tetanus betraf einen Mann von 45 Jahren, welcher 8 Tage früher einen complicirten Trümmerbruch des rechten Unterschenkels erlitt. Mehrere Tage bevor die allgemeine Erkrankung ausbrach, waren fibrilläre Muskelzuckungen in der Umgebung der Wunde vorhanden. Dann traten gleichzeitig Trismus und Schluckbeschwerden auf. Ich fand eine Temperatur von 38,5° C. Patient wurde noch am selben Tage amputirt. Der Tetanus vervollständigte sich nichtsdestoweniger. Tags darauf fand ich 39,9° C. und am Abend vor dem Tode (3 Tage nach der Amput.) 40,1° C. Die Temperatur stieg nicht mehr weiter und sank nach dem Tode in gewöhnlicher Weise. Ich gebe zu, dass diese Beobachtung wegen des zu bedeutenden Traumas nicht rein war.

Die Schlingmuskeln leiden sehr ungleich. Ebenso die Kehlkopf- und **Respirationsmuskeln.** In Folge tonischer Krämpfe der letztern können beträchtliche bis zu eigentlicher Suffocationsgefahr sich steigernde Athembeschwerden vorhanden sein. Die **Respirationsfrequenz** ist oft anhaltend vermindert. 10—15 Züge in der Minute sind gar nichts Seltenes. Man beobachtet sogar förmlichen Stillstand der Re-

[1]) Von besonderm Werthe für die Temperaturfrage beim Tetanus sind die leider erst nach begonnenem Druck meines Manuscriptes erschienenen Beobachtungen von *Leyden* (Virchows Archiv Bd. XXVI. N. 5 u. 6 pg. 538).

spiration. Häufig ist ein Antagonismus zwischen Diaphragma und den übrigen Athmungsmuskeln vorhanden. Das Athmen wird durch kurzes Stöhnen häufig unterbrochen.

Durst ist gewöhnlich beträchtlich gesteigert, Appetit fast immer vermindert. Oft werden zerfliessende Schweisse beobachtet. Der Stuhl ist angehalten und die Constipation nicht selten mit Schmerz verbunden. Die Harnsecretion ist bisweilen unterdrückt, meistens aber regelmässig. Die Exurese bisweilen erschwert. Was das Harnbild beim Tetanus betrifft, so ist derselbe fast immer alcalisch, reich an Phosphaten, nach den Anfällen nicht selten eiweisshaltig. Letzteres kann aber auch erst gegen das Ende vorhanden sein. (Folgen venöser Hyperämie.)

In manchen Fällen habe ich reichliche Nierencylinder gefunden. Dies ward auch in der von *Griesinger* (l. c.) mitgetheilten Beobachtung constatirt. Dort ist auch von einem reichlichen Indigogehalt die Rede. Zucker scheint verhältnissmässig selten vorzukommen.

Auf der Haut beobachtet man in Verbindung mit den reichlichen Schweissen bisweilen Sudamina und Miliaria. Wundflächen überziehen sich bisweilen mit croupösen und diphtheritischen Belegen. Ein ängstlicher, nicht selten verzerrter Gesichtsausdruck, nächtliche Schlaflosigkeit und grosse Unruhe sind fast constante Begleiter des Tetanus. Dagegen bleibt das Sensorium leider in der Regel bis zum Tode völlig frei. Wo man das Gegentheil zu beobachten glaubte, da hat man die Folgeerscheinungen der Behandlung (Opium, Chloroform) wahrscheinlich nicht scharf geschieden. Es ist dies ein gegen die Annahme einer Infectionsursache in's Gewicht fallendes Moment.

Der **Tod** wird vorzüglich durch Suffocation, Asphyxie und Erschöpfung herbeigeführt, wobei aber die gewöhnliche lähmende Behandlungsmethode auch einen Antheil haben möchte. *Watson* u. AA. nahmen eine tetanische Contraction des Herzens als gewöhnliche Todesursache an.

Der **Uebergang in Heilung** wird bisweilen durch profuse Schweisse eingeleitet. Die tetanische Spannung in einzelnen Muskelgruppen lässt nach. Andere bleiben hart contrahirt. Die Anfälle werden leichter und bleiben endlich ganz aus. Das Fieber nimmt ab. Die Schmerzhaftigkeit, Angst und Beklommenheit schwinden. Die Reflexerregbarkeit ist minder ausgeprägt. Es ist auffallend, wie lang oft noch die Steifigkeit in einzelnen Muskelgruppen anzuhalten vermag. Ich sah in einzelnen Fällen Wochen vergehen, und fand die Nackenmuskeln, die Wadenmuskeln oder die Beuger der Finger immer noch contrahirt oder wenigstens auffallend steif. Auch der Trismus ist bisweilen sehr hartnäckig, doch zeigt seine Lösung andere Male die günstige Wendung an. So lange die gesteigerte Reflexerregbarkeit andauert, schwebt der Kranke immer noch in Gefahr.

Wenn wir von den uns später beschäftigenden Rückenmarkbefunden absehen, so ergiebt die **Leichenschau vorzüglich folgende Veränderungen**, meist secundärer Art: *Wunderlich* hat (l. c.) eine ungewöhnlich schnelle **Fäulniss** der Leiche beobachtet. Wie interessant dieser Befund im Zusammenhange mit der Annahme einer zymotischen Entstehungsursache wäre, leuchtet ein. Indessen kann ich geradezu versichern, dass

ich bei den zahlreichen Obductionen Tetanischer (z. B. in Italien) niemals etwas Aehnliches gesehen habe, dagegen häufig durch den integren Zustand überrascht wurde, welchen diese Leichen gegenüber andern, bei der glühenden Sommerhitze oft noch nach 48 Stunden bewahrt hatten. Eine fast constante Erscheinung an diesen Leichen ist die unregelmässig sich verbreitende Todtenstarre. Sie beginnt an den zuletzt während des Lebens contrahirten Muskelgruppen und löst sich in diesen successiv, während dann oft bei der Autopsie gerade die im Leben erschlafften Mm. contrahirt gefunden werden. Manchmal kommt auch eine ziemlich gleichmässig verbreitete Muskelstarre vor, die nur bei ihrem Nachlasse Eigenthümlichkeiten zeigt. Die Mm. sind bisweilen blass, häufiger aber dunkel und schmutzig braun gefärbt. Blutergüsse in das Perimysium und zwischen die einzelnen Muskelbündel gehören, besonders an den Bauchdecken, zu den gewöhnlichsten Befunden. Bisweilen werden partielle fibrilläre Zerreissungen, oder auch selbst gänzliche Ruptur von Mm. beobachtet. Ich besitze ein Präparat von der Achillessehne, die bei einem Tetanischen, welcher am 10. Tage starb, bei einem heftigen Opisthotonusanfalle am zweiten Tage eingerissen sein musste. Von da an trat kein ähnlicher Anfall auf, welcher die Ruptur hätte erklären lassen. Obschon also die Verletzung bereits seit 8 Tagen datirte, ist doch nicht die geringste entzündliche oder reparativ plastische Thätigkeit an den Sehnenbündeln nachzuweisen gewesen. Interessant war in diesem Falle auch, dass die tiefste Schicht der Sehnenbündel noch ungetrennt war.

Lungenveränderungen sind häufig. Man trifft hypostatische Pneumonien, Infarkte, Emphyseme und exquisite Anämie (besonders oben und vorn) nicht selten neben einander. Bisweilen mässige pleuritische und pericardiale Ergüsse. Das **Herz** häufig stark contrahirt, blutleer, oder mit gelben, speckigen Gerinnseln ausgefüllt, anderemale mehr erschlafft, und dann dunkle, klumpige Blutmassen und Gerinnsel enthaltend. Der Blutgehalt von **Leber und Milz** sehr wechselnd. Die Milz habe ich nie vergrössert angetroffen.

Die **Nieren** gehören in den Leichen Tetanischer zu den häufig veränderten Organen. Gewöhnlich trifft man vorwiegende Hyperämie, besonders der Rinde, nicht selten Schwellung derselben und Veränderungen, die man bald dem Catarrhe, bald dem Croup der Harnkanälchen anreihen kann. Cylinder von theils hyaliner, blasser Beschaffenheit, theils verfetteten Epithelien entsprechend habe ich häufig sowohl in der Corticalis als in den Pyramiden nachweisen können, und wird dieser Befund auch durch obige Mittheilung *Griesinger*'s bestätigt.

Der leichtern Uebersicht wegen wurden 92 von mir gesammelte Fälle von Wundstarrkrampf, unter denen sich weder ein lokalisirt gebliebener Trismus, noch ein sog. rheumatischer Tetanus befindet, in tabellarischer Form zusammengestellt. Ich habe darin den Ort der Beobachtung, die Art der Verletzung, die Zeit des Ausbruches der Krankheit, die eingeschlagene Behandlung, die Art und Zeit des Ausganges und die wesentlichen Resultate der Leichenuntersuchung berücksichtigt. Eine Hauptabtheilung der Tabelle nach den beiden feindlichen

Armeen habe ich zwar mit der grössten Mühe durchzuführen gesucht. Oft konnte ich aber in Betreff dieses Punktes keine hinlänglich sichern Angaben erhalten. Das Resultat meiner Zusammenstellung kann daher nicht beanspruchen, als Ausdruck der Frequenz des Tetanus bei den österreichischen und franco-sardischen Verwundeten zu gelten. So viel ist gewiss, **dass der Wundstarrkrampf unter den Oesterreichern in den italienischen Hospitälern ungleich mehr Opfer verlangte, als unter den Franco-Sarden.** Der lokalisirte Trismus und der rheumatische Tetanus, welche unter den letzteren häufiger auftraten, schienen das Verhältniss theilweise ausgeglichen zu haben.

A. Bei österreichischen Verwundeten:

Zahl.	Alter.	Ort der Behandlung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
1	23	**Pavia**(Osp.milit.)	Erhielt bei Montebello einen Bajonettstich in die Ferse mit Verletzung d. Calcaneus.	am 9. Tage.	Opium in steigender Gabe, Blutegel, Calomel.	† nach 4 Tagen.	Ausser Injection des Halsmarkes nichts Auffallendes (Porta).
2	25	Id. (Id.)	Oberflächl. Schusswunde der linken Hand bei Montebello.	am 7. Tage.	Dieselbe Behandlung nebst Mercurialeinreibungen an der Wirbelsäule.	† nach 5 Tagen.	Keine bemerkenswerthe Erscheinung.
3	25	Id. (Ghislieri)	Bei Magenta eine Kugel von der rechten Lendengegend eingedrungen, mit subcutanem Schusskanal nach der linken Lende verlaufend. —	am 7. Tage. (?)	Chloroformirung, Bäder, Opiumclystiere.	† nach 24 Stunden.	Injection der Pai mater und übrigen Meningen. Medulla spinalis selbst unverändert (Porta).
4	27	Id. (Osp. civile)	Schusswunde des linken Schultergelenkes von Magenta, in Heilung begriffen. —	am 13. Tage.	Tabakclystiere, Bäder, Opium.	† nach 48 Stunden.	Anschwellung und Röthung der Armnerven und des Rückenmarkes.
5	24	Id. (Orfanotrof)	Nach Zertrümmerung des Kniegelenkes und untern Theils des Oberschenkels im obern $^1/_3$ **amputirt.** —	am 18. Tage. (?)	Opium, Laxantien, Bäder, Coniin.	† nach 3 Tagen.	Injection des verlängerten Markes und des pars cervicalis spinalis (Sangalli).
6	22	Id. (Id.)	**Exarticulat.** d. I. Phalanx des Mittelfingers d. rechten Hand wegen Schusswunde bei Magenta.	am 16. Tage.	Opium, Chloroformirungen, Blutegel an dem Nacken.	† nach 2 Tagen.	Injection der Meningen des Rückenmarkes und der weissen Substanz (Porta).
7	23	**Vercelli**(Osp. Semin.)	Bei Magenta das Kniegelenk zertrümmert. **Amput. im untern $^1/_3$ d. Oberschenkels.**	am 8. Tage.	Opium, Blutegel an der Wirbelsäule, Calomel, Bäder.	† nach 3 Tagen.	Keine besondere Veränderung (Larghi).
8	25	Id. (Id.)	Bei Magenta durch ein. Schuss 3 Finger der linken Hand verloren. **Resection d. Enden.**	am 6. Tage.	V. S. Laxant. Calomel.	† nach 2 Tagen.	Hyperämie des Hals- u. Brusttheils des Rückenmarks. (**Insani.**)

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
9	26	Vercelli (Osp. Semin.)	Bei Magenta von einem Granatstück an der Kreuzgegend gequetscht. Gangrän. —	am 17. Tage. (?)	Chloroform, Morphium, Opium.	† nach 3 Tagen.	Keine bemerkenswerthe Veränderung.
10	25	Brescia (Osp. Gaetano.)	Bei Magenta Zertrümmerung des Kniegelenkes. Amputat. d. Oberschenkels im untern 1/3. —	am 13. Tage.	Morphium, hohe Gaben Opium.	† nach 36 Stunden.	Keine bemerkenswerthen Erscheinungen (*Isnard*).
11	23	Id. (Id.)	Bei Magenta durch eine Kartätsche der rechte Fuss zertrümmert. Amputation des Unterschenkels.	am 15. Tage.	V. S. Laxant. Kalte Ueberschläge.	† nach 48 Stunden.	Hyperämie des obern Theiles des Rückenmarkes (*Guiches*).
12	26	Id. (Id.)	Bei Solferino am Oberschenkel perforirende Schusswunde.	am 11. Tage.	V. S. Blutegel, Calomel.	† nach 3 Tagen.	Nichts bemerkenswerthes. (*Leuret*).
13	29	Id. (Id.)	Bei Solferino die rechte Handwurzel von einer Kugel durchbohrt.	am 13. Tage.	Morphium und hohe Gabe Opium, Chloroformeinathmung.	† nach 6 Tagen.	Mehrere Nervenäste zerrissen, fortlaufende Röthung u. Schwellung am N. radialis. Centralorgane intakt.
14	24	Id. (Id.)	Perforirende Schusswunde des Vorderarms. Von Solferino.	am 1. Tage.	—	† nach 18 Stunden.	Hyperämie des Rückenmarks (*Isnard*).
15	22	Id. (Osp. civile.)	Perforation d. linken Schulter durch eine französ. Hohlkugel.	am 13. Tage. (?)	Morphium, Calomel.	† nach 10 Tagen.	Injection der Rückenmarkshüllen, Schwellung der weissen Substanz im obern Theil (*Girelli*).
16	23	Id. (Id.)	Zerreissung des linken Unterschenkels durch eine französische Kugel. Amputat. cruris.	am 8. Tage.	V. S. Blutegel, Laxant.	† nach 5 Tagen.	Nichts Besonderes.
17	22	Id. (Id.)	Resection der beiden letzten Finger der rechten Hand wegen gänzlicher Zertrümmerung. —	am 6. Tage.	Morphium, Chloroformirung, Opiumclystiere.	† nach 3 Tagen.	Hyperämie der Rückenmarkshüllen, wässeriger Erguss (*Girelli*).

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
18	24	Brescia (St. Eufemia)	Schusswunde in die linke Ferse. Steckenbleiben des Projektils im Calcaneus.	am 5. Tage.	Morphium, Opium, Bäder, kalte Begiessungen.	† nach 2 Tagen.	Hyperämie des verlängerten Markes und Rückenmarkes *(Prévost)*.
19	23	Id. (Id.)	Schussperforation d. rechten Handwurzel. Phlegmone.	am 4. Tage.	Dieselbe Behandlung.	Heilung am 12. Tag.	—
20	22	Id. (St. Chiara)	Die Zehen d. linken Fusses durch Streifschuss verletzt.	am 7. Tage.	V. S. Morphium, Bäder.	† am 9. Tage.	Mehrere Nervenfäden zerrissen, Hyperämie d. Rückenm.
21	25	Id. (Colleg. ex Jesuiti)	Resection des Daumens der rechten Hand nach Zerreissung durch eine französ. Kugel.	am 6. Tage.	Morphium, Sturzbäder, Einreibungen mit Belladonna- und Hyoscyamus-Salbe.	† am 11. Tage.	Hyperämie des verlängerten Markes und des Halstheiles des Rückenmarkes. Anfüllung der Venen der Pia mater spinalis *(Da Ponte)*.
22	25	Id. (Id.)	Schusswunde des Halses und Fractur des Unterkiefers bei Solferino.	am 10. Tage.	Morphium, Sturzbäder, Digitalis im Infus.	† am 3. Tage.	Wurde keine Section gemacht.
23	24	Id. (St. Luca)	Trümmerbruch d. Unterschenkels. Amputatio cruris.	am 11. Tage.	Opium in hohen Dosen, warme Bäder, kalte Begiessung.	† in 36 Stunden.	Der N. tibialis posticus geröthet und geschwollen. Die Rückenmarkshäute injicirt. Seröser Erguss.
24	23	Id. (Id.)	Schusswunde mit Zertrümmerung d. Ellenbogengelenks. Hämorrhagie. Amputatio humeri.	am 9. Tage.	Antiphlogistische Behandlung mit Einreibungen von Belladonna-Salbe.	† nach 8 Tagen.	Keine bestimmten Veränderungen.
25	22	Id. (Id.)	Haut- und Muskelwunde des Fusses. Kugelfragment zurückgeblieben.	am 7. Tage.	Morphium, Bäder, Atropineinträuflung in die Wunde.	† nach 5 Tagen.	Injection der Meningen und Anfüllung des Rückenmarkkanals mit serösem Erguss. *(Calini)*.
26	24	Id. (St. Angelo)	Resection der ersten Phalangen des II. und III. Fingers der rechten Hand.	am 3. Tage.	V. S. kalte Sturzbäder, Morphium und Belladonna.	† nach 3 Tagen.	Keine bestimmten Veränderungen.
27	21	Id. (Id.)	Schusswunde d. Weichtheile des linken Fussrückens, der Vernarbung nahe.	am 17. Tage.	Morphium, Bäder, Atropineinträuflungen, Chinin.	† nach 6 Tagen.	Section unterblieb.

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
28	23	**Brescia** (St. Angelo)	Streifschuss des linken Oberschenkels.	am 4. Tage.	Opium in hohen Dosen, Blutegel, Sturzbäder.	† nach 5 Tagen.	Injection der Rückenmarkshüllen, Röthung des verlängerten und des Hals-Markes *(Elena)*.
29	25	Id. (St. Christo)	**Amputation** des zerschossenen Daumens der rechten Hand.	am 5. Tage.	Morphium, Einreibungen mit Belladonna-Salbe, Bäder.	† nach 7 Tagen.	Hyperämie des obern Theils des Rückenmarkes und seiner Hüllen, Schwellung der weissen Substanz. *(Boschetti)*.
30	26	Id. (Id.)	Streifschuss d. Kopfschwarte der linken Scheitelgegend.	am 4. Tage.	Belladonna - Einreibungen, Morphium, Blutegel.	† nach 2 Tagen.	Keine Section.
31	22	Id. (St. Guiseppe)	Schusswunde der Ferse des linken Fusses. Steckenbleiben eines Kugelfragmentes.	am 11. Tage.	Mercurialeinreibung, Blutegel, Opium in hohen Dosen.	† nach 12 Tagen.	Kein wesentliches Resultat.
32	25	Id. (Id.)	Fractur des Unterschenkels mit Zurückbleiben des Geschosses.	am 10. Tage.	Amputat. Besserung. Opium in hohen Dosen, Sturzbäder.	† nach 11 Tagen.	Schwellung des N. tibial. posticus, stellenweise Röthung, Rückenmarkshüllen hyperämisch *(Carrara)*.
33	23	Id. (Id.)	**Amputat. antibrachii** nach Zerschmetterung desselben.	am 7. Tage.	Antiphlogose mit Opium, Chinin.	† nach 10 Tagen.	Kein Sectionsresultat.
34	21	Id. (Id.)	Perforation der rechten Wade durch einen Schusskanal. Der Heilung nahe.	am 6. Tage.	Chloroformirung, Belladonnasalbe, Atropineinträuflungen.	† nach 7 Tagen.	Hyperämie der Rückenmarkshäute *(Carrara)*.
35	24	Id. (Carmine)	Schusswunde d. rechten Unterschenkels mit Fractur beider Knochen.	am 10. Tage.	Opium, Tabakclystiere, Sturzbäder, Blutegel.	† nach 3 Tagen.	Hyperämie d. Rückenmarkshüllen, besonders venöser Art, Schwellung der Marksubstanz.
36	22	Id. (Id.)	**Amputatio humeri** nach Zerschmetterung des Ellbogengelenkes und phlegmone diffusa.	am 18. Tage.	Morphium, Belladonnasalbe, warme Bäder.	† nach 6 Tagen.	Dasselbe Resultat, die Nerven des Stumpfes ödematös *(Abeni)*.

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
37	25	Brescia(Carmine	Oberflächliche Schusswunde d. rechten Handrückens, der Vernarbung nahe.	am 10. Tage.	Opium in hohen Dosen und Mercurialeinreibungen, Calomel.	† nach 3 Tagen.	Keine Section.
38	26	Id. (Id.)	Gangränöse Schusswunde des Handgelenkes.	am 14. Tage.	Morphium, Bäder, Mercurialeinreibungen.	† nach 2 Tagen.	Negatives Sectionsresultat.
39	21	Id. (Id.)	Streifschuss des Scrotums und der Glans penis, der Heilung nahe.	am 13. Tage.	Chloroformirung, grosse Gaben Opium, Bäder.	† nach 4 Tagen.	Hyperämie der Rückenmarkshäute, geringer Erguss im Wirbelkanal.
40	22	Id. (Id.)	Schusswunde der rechten innern Oberschenkelfläche, die Weichthle. perforirend.	am 9. Tage.	Streng antiphlogistische Cur, Aderlass und Blutegel.	† nach 3 Tagen.	Derselbe Befund. Das Halsmark ödematös infiltrirt *(Benedini)*.
41	23	Id.(Cattedralc)	Amputatio cruris sin. nach Zertrümmerung beider Knochen und Phlegmone diffusa.	am 8. Tage.	Morphium, Belladonna- und Hyoscyamus-Salbe, Atropineinträuflung.	† nach 2 Tagen.	N. tibialis antic. et postic. infiltrirt, Hyperämie des oberen Theiles des Rückenmarkes *(Terazzi)*.
42	25	Id. (Girolamo)	Kartätschenschuss an der Innenfläche des linken Oberschenkels.	am 6. Tage.	Opium und Mercurialeinreibungen.	† nach 4 Tagen. (?)	Keine Section.
43	27	Id. (Id.)	Eine ähnliche Verletzung an der hintern Fläche des Oberschenkels.	am 14. Tage.	Pulv. Doweri, Bäder, Blutegel, Clystiere mit Tartarus stibiatus.	† nach 7 Tagen. (?)	Keine Section.
44	40	Id. (St. Pietro)	Streifschuss des Penis in Heilung begriffen.	am 17. Tage.	Strenge Antiphlogose und Sturzbäder.	† nach 48 Stunden.	Der untere Theil des Rückenmarkes geröthet, geringer Erguss.
45	23	Id. (Derelitti)	Schusswunde der Achillessehne des rechten Fusses.	am 10. Tage.	Opium, Laxantien, Bäder.	† nach 2 Tagen.	Keine Section.
46	22	Id. (Giovanni)	Schusswunde an d. Wade des rechten Unterschenkels mit ausgedehnter Quetschung.	am 8. Tage.	Aether innerlich, extr. opii aquos, Belladonnaeinreibung und Mercurialfriction an der Wirbelsäule.	Heilung nach 21 Tagen.	
47	23	Id. (St. Paolo)	Schusswunde d. rechten Vorderarms. Einkeilung des Projektiles zwischen den	am 7. Tage.	Dieselbe Behandlung.	† nach 3 Tagen.	Keine Section.

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
			gebrochenen Knochen, vergl. Osp. St. Paolo bei den Franco-Sarden.				
48	25	Mailand (St. Maria di Loreto)	Durchbohrende Schusswunde des linken Kniegelenkes am Innenrand des Lig. patellare.	am 12. Tage.	Chloroformirung, Opium in hohen Dosen, Mercurialeinreibungen.	† nach 2 Tagen.	Im Condyl. intern. tybiae ein mit Tuch überkleidetes Kugelfragment eingekeilt, Ostitis d. Umgebung, Gehirn- u. Rückenmarkshüllen, hyperämisch *(Paravicini)*.
49	27	(St. Bernardino)	Schusskanal von der Crista ilei sin. zu dem III. Lendenwirbel, welcher e. Fraktur erlitt.	am 13. Tage.	Opium in hoh. Dosen, Calomel, Mercurialeinreibungen.	† nach 48 Stunden.	Hyperämie d. Rückenmarkshäute, Schwellung d. weissen Substanz des Halstheiles *(Trezzi)*.
50	22	Id. (Id.)	Schusskanal des rechten Vorderarmes mit Fraktur des Radius nahe dem Ellbogengelenk (Magenta).	am 22. Tage.	Eisüberschläge, Pillen v. Calomel (gr. 1) und Opium (gr. $^1/_2$) bis z. stomatitis mercurial. Kali chloric.	Heilung nach 22 Tagen.	*(Trezzi)*.
51	24	Id. (Id.)	Perforation der beiden Oberschenkel durch ein Projektil, mit bedeutendem Substanzverlust der Haut bei der Austrittsöffnung. —	am 15. Tage.	Dieselbe Behandlung; Bäder und Chloroform.	† nach 48 Stunden.	Kein bestimmtes Ergebniss.
52	23	(St. Angelo)	Streifschuss der Fusssohle bei Magenta.	am 5. Tage.	Opium in hoh. Dosen, Aether innerlich, Sturzbäder.	† nach 48 Stunden.	Keine Section.
53	24	Id. (Id.)	Perforirende Schusswunde des linken Hinterbackens und Oberschenkels. Aeusserste Hyperaesthesie.	am 9. Tage.	Dieselbe Behandlung, und Calomel.	† nach 5 Tagen.	Die Randfasern d. N. ischiadicus zerrissen, die Centralorgane nicht untersucht.
54	23	Id. (Id.)	Schusswunde d. Nackens mit Fraktur d. IV. Halswirbels.	am 3. Tage.	Chloroformirung, Einreibung mit Mercurialsalbe, V. S. Blutegel.	† nach 3 Tagen.	Entzündung des Halsmarkes mit Hyperämie d. Gehirn- und Rückenmarkshüllen.
55	22	(Osp. Maggiore)	Schusswunde des linken Unterschenkels fraktura com-	am 5. Tage.	Opium und Calomel, Belladonnaeinreib., warme Bäd.	† nach 2 Tagen.	Schwellung des N. tibial. antic. u. posticus, Hyperä-

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
			min. beider Knochen mit Zurückbleiben der Kugel.				mie d. Rückenmarks und seiner Hüllen — *(Verga)*.
56	23	Milano (Osp. Maggiore)	Dieselbe Verletzung.	am 9. Tage.	Dieselbe Behandlung.	† nach 2 Tagen.	Keine bestimmte Veränderung.
57	25	Id. (Id.)	Streifschuss der linken Fusssohle, der Vernarbung nahe.	am 10. Tage.	Mercurialeinreibungen, Blutegel, Bäder, Opium.	† nach 5 Tagen.	N. plantaris internus unregelmässig zerrissen, Enden geröthet und angeschwollen, Centralorgane nicht untersucht. *(Masnini)*.
58	27	(St. Francesco)	Zertrümmerung des rechten Unterschenkels durch eine Kartätsche. Phlegmone diffusa (Magenta).	am 15. Tage.	Amputation, Chloroformirung, Opium in hohen Dosen.	† nach 3 Tagen.	Keine Section.
59	34	Id. (Id.)	Streifschuss der Kopfschwarte in der linken Occipitalgegend.	am 11. Tage.	Blutige Schröpfköpfe in die Nacken- u. Rückengegend, Eisblase, Jodkali in hoher Gabe.	Heilung am 12. Tage.	
60	28	Id. (Id.)	Perforation des rechten Unterschenkels mit Zertrümmerung des Caput humeri. Kugelfragment zurückgeblieben.	am 16. Tage.	Dieselbe Behandlung mit Bädern.	† nach 10 Tagen.	Hyperämie d. Rückenmarkshüllen, deutlich ausgesprochene Bindegewebswucherung in der ganzen weissen Substanz des verlängerten- und Rückenmarkes, Gefässerweiterungen.
61	40	Id. (Id.)	Streifschuss der Innenfläche des rechten Oberschenkels mit ulceröser Beschaffenheit.	am 20. Tage.	Chloroformirung mit Morphiumgaben u. Einreibungen von Mercurialsalbe. —	† nach 9 Tagen.	Gefässerweiterungen in d. med. oblong. u. d. Halsmark, besonders hier Bindegewebswucherung d. weissen Substanz.
62	22	Id. (Id.)	Amputatio femoris im untern $^1/_3$ wegen Kniegelenkszertrümmerung durch eine Kartätsche.	am 14. Tage.	Morphium innerlich und endermat. Bäder, Blutegel in den Nacken mit Eisüberschlägen.	† nach 5 Tagen.	Keine Section.

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
63	28	*Milano* (St. Francesco)	Amputatio cruris sin. wegen heftiger Hämorrhagie und Knochenzertrümmerung.	am 10. Tage.	Blutegel in die Nacken- und Rückengegend, Eisüberschläge, Chloroformirung, Jodkali in hohen Dosen.	† nach 21 Tagen.	Hyperämien der Rückenmarkshüllen, Gefässerweiterungen und Verdickungen u. deutliche ausgedehnte Bindegewebswucherung.
64	22	Id. (Id.)	Amputatio femoris in der Mitte nach Zertrümmerung des Kniegelenkes.	am 11. Tage.	Opium in hoh. Dosen, Laxantien, Calomel, Chloroformirung.	† nach 5 Tagen.	Negativer Befund ausgenommen der Hyperämie des Halsmarkes.
65	27	Id. (Id.)	Schusswunde hinter d. innern Knöchel des rechten Fusses. Phlegmone.	am 8. Tage.	Chloroformirung, Opium in hohen Dosen.	† nach 2 Tagen.	Hypertrophische Regenerationswucherung am N. tibial. postic. Bindegewebswucherung im Rückenmark.
66	24	Id. (Id.)	Schusswunde des Halstheiles der Wirbelsäule mit Fraktur d. Processus transvers.	am 9. Tage.	Blutegel längs der Wirbelsäule, Mercurialeinreibungen, Eisüberschläge, Chloroformirung, Jodkali in hohen Gaben.	† nach 20 Tagen.	Gefässerweiterungen i. Rükkenmark und d. Med. oblongata, Bindegewebswucherung.

B. Bei franco-sardischen Verwundeten.

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
67	35	Turin (Hôpital français)	Schusswunde am rechten Fuss mit unvollkommner Fraktur d. I. Metatarsus und Zerreissung der umgebend. Sehnen.	am 12. Tage.	Aeussere Anwendung des Curare in die Wunde und endermatisch. Vergl. Gaz. méd. Nr. 37. —	Heilung n. 17 Tagen.	(Vella.)
68	32	Brescia (St. Gaetano)	Schusswunde der Weichtheile des rechten Oberschenkels, mit Zellgewebsentzündung.	am 15. Tage.	Opium u. Morphium in hoh. Gaben, Bäder, Begiessung.	Heilung n. 19 Tagen.	(Isnard.)
69	22	(St. Eufemia)	Zertrümmerung des Handgelenkes mit fortlaufender Phlegmone, Geschoss zurückgeblieben.	am 13. Tage. (?)	Chloroformirung, Opium in hohen Dosen, Belladonnaeinreibungen, Extraction d. Geschosses.	† nach 2 Tagen.	Das Geschoss hat d. N. radialis zerrissen, seine Enden geröthet und geschwollen, Centralorgane nicht untersucht.
70	27	(Collegio ex Jesuiti)	Amputation des linken Daumens nach Zertrümmerung d. Phalangen.	am 12. Tage.	Morphium, innerlich Aether, Atropineinträufungen.	† nach 6 Tagen.	Hyperämie der Rückenmarkshüllen und geringer wässeriger Erguss im Wirbelkanal.
71	26	(St. Luca)	Schusskanal des linken Kniegelenkes ohne Knochenbruch.	am 11. Tage.	Opium, Laxantien, Mercurialeinreibung, Bäder, Begiessungen.	† nach 4 Tagen.	Keine Section.
72	35	(St. Angelo)	Blinder Schusskanal in der rechten Leistengegend mit Verletzung des n. cruralis. Parese.	am 9. Tage.	Blutegel, Mercurialeinreibung, Morphium, Atropineinträufelung.	† nach 5 Tagen. (?)	Keine auffallenden Veränderungen der Centralorgane, N. cruralis infiltrirt (Filippini.)
73	22	(St. Christo)	Streifschuss der linken Regio epicolica in Ulceration.	am 15. Tage.	Opium in hohen Dosen, Mercurialien innerl. u. äusserlich, Begiessungen.	† nach 3 Tagen.	Keine Section.

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
74	24	**Brescia** (Carmine)	Entblössung des linken Fussrückens durch einen Bombensplitter.	am 10. Tage.	Morphium, Belladonna- und Bilsenkrauteinreibungen, Bäder.	† nach 2 Tagen. (?)	Die Meningen von Gehirn- und Rückenmark geröthet, das Halsmark weich und ödematös (*Benedini.*)
75	23	(Id.)	Zerreissung der Sehnen des Extensor. communis femoris durch eine Kartätsche.	am 14. Tage.	Chloroformirung, Pulv. Doweri, Morphium, Cataplasmen.	† nach 3 Tagen.	Keine Sektion. (?)
76	25	(Giuseppe)	Streifschuss der Dammgegend und blinder Schusskanal im linken Hinterbacken.	am 8. Tage. (?)	Blutegel an die Wirbelsäule, Calomel, Bäder, Mercurialeinreibung, Chloroform.	† nach 7 Tagen.	N. ischiadicus gequetscht, entzündliche Röthung, Hyperämie d. Meningen (*Mamel.*)
77	22	(Id.)	Fraktur des Unterkiefers mit Zurückbleiben d. Projektils.	am 13. Tage.	Dieselbe Behandlung.	(?)	Evacuirt.
		(St. Paolo)	Der unter den österreichischen Verwundeten angeführte Fall bezieht sich auf einen französischen Offizier. Die Umstände sind vollkommen richtig angegeben. (Dr. *Gualla.*)				
78	27	**Milano** (St. Ambrogio.)	**Amputatio humeri** nach vollständiger Zertrümmerung des Ellbogengelenkes, Anschwellung des Stumpfes.	am 17. Tage.	Opium in hohen Dosen, Clystiere v. tartar. stibiatus, Calomel, Chloroformirung.	† nach 8 Tagen.	D. n. medianus ödematös infiltrirt und geröthet, Hyperämie d. Rückenmarkshäute *(Strambio.)*
79	35	(Id.)	Fraktura comminut. der beiden Unterschenkel durch ein Projektil.	am 11. Tage.	Morphium, Einreibung mit Mercurialsalbe und Calomel innerlich, Bäder, Cataplasmen.	† nach 4 Tagen.	Hyperämie des Rückenmarkes, seröser blutiger Erguss im Wirbelkanal *(Corneo.)*
80	23	(Id.)	Streifschuss der rechten Leistengegend.	am 7. Tage.	Dieselbe Behandlung.	† nach 15 Tagen.	Keine Section. —
81	25	(Id.)	Streifschuss der linken Hand und eines Theiles des Vorderarmes.	am 4. Tage. (?)	Pulv. Doweri, Endermatisch und innerlich Morphium, Bäder.	† nach 3 Tagen.	Resultat der Section ungenau.
82	26	(Id.)	Schusswunde der linken Achselhöhle mit Verletzung der plexus brachial. Heftige neuralgische Schmerzen.	am 6. Tage.	Blutegel und Mercurialeinreibung, Eiskälte, Morphium in steigender Gabe, Chloroform, Bäder.	† nach 5 Tagen.	Besonders d. n. ulnaris und radialis angeschwollen und geröthet, hämorrhagische Herde, Centralorgane nicht untersucht.

Zahl.	Alter.	Ort der Beobachtung.	Art der Verletzung.	Beginn der Symptome.	Behandlung.	Ausgang und wann?	Hauptergebniss der Section.
83	37	**Milano** (St. Brassede)	Schusswunde des rechten Kniegelenkes ohne Knochenverletzung.	am 10. Tage.	Dieselbe Behandlung mit einer Gabe von Crotonölpillen.	† nach 6 Tagen.	Keine Section.
84	40	(St. Filippo)	Einkeilung eines Projektils in d. Os ilei. Phlegmone diffusa.	am 11. Tage.	Morphium, Blutegel, Eiskälte, Mercurialien.	† nach 5 Tagen.	Hyperämie der Meningen, Röthung d. weissen Substanz *(Gherini).*
85	22	(Monastero maggiore)	Perforirende Schusswunde d. Regio iliaca. Keine Peritonitis. Gewaltsame Flexion d. linken Oberschenkels.	am 7. Tage.	Blutegel, Aderlass, Mercurialeinreibungen, Opium in grossen Dosen.	† nach 3 Tagen.	Das Geschoss auf dem Plexus sacralis liegend, Schwellung und Hyperämie desselben, Rückenmark unverändert.
86	25	(Osp. Maggiore)	Blinder Schusskanal d. linken Oberschenkels mit Verletzung des nerv. saphenus major.	am 8. Tage.	Blutegel, Opium innerlich u. in Clystieren, Mercurialien innerlich u. äusserlich. Digitalis im Infus.	† nach 2 Tagen.	D. Nerv. saph. maj. geröthet und verdickt, d. Venen d. Meningen angefüllt, d. Capillaren der weissen und grauen Rückenmarksubstanz bis zur Med. oblong. injizirt *(Masnini).*
87	?	Osp. St. Filippo *(Gherini.)*	Schusswunde d. link. Fussrückens u. Zertrümmerung d. Metartasus v. Melignano.	am 29. Tage.	Chinin sulf. spl. 1. p. die Chloroform und Amputat. crur.	† nach 2 Tagen.	Keine Section.
88	?	St. Brassede.	Schusswunde d. untern 1/3 des linken Humerus (von Magenta.)	am 6. Tage.	Chin. sulf. u. Chloroform.	† nach 3 Tagen.	Hyperämie der Meningen. Röthung der weissen Substanz *(Gherini.)*
89	?	Ibid.	Schusswunde d. linken Hand (Solferino.)	am 11. Tage.	Baryta mur. gr. 10 pro die.	† nach 2 Tagen.	Keine Section.
90	?	Ibid.	Schusswunde im obern Drittheil d. rechten Femur v. Solferino.	am 13. Tage.	Stündl. Opii gr. 1 Blei und Laudanum compressen.	† nach 9 Tagen.	Hyperämie des Rückenmarkes. Seröser Erguss. *(Gherini.)*
91	?	Ibid.	Schusswunde d. link. Handrückens mit Fraktur (Solferino.)	am 13. Tage.	Laudanum.	† nach 4 Tagen.	Keine Section.
92	?	Ibid.	Zwei oberflächliche Wunden des rechten Fussrückens durch einen Granatsplitter (Solferino.)	am 18. Tage.	Laudanum. Unguent. ciner. bis z. Salivat. Tgl. 3 warme Bäder bis z. 8. Stunde. Einreibung mit Cicuta u. Morphium.	Heilung am 19. Tage.	

Was vorerst die **Verletzungen** betrifft, welche zum Wundstarrkrampf Veranlassung gaben, so waren dieselben sehr verschiedenartig. Mit Ausnahme der Beobachtung 1. bezogen sich sämmtliche Fälle auf **Schusswunden.** In den Vordergrund traten die **Verletzungen der Extremitäten.** In vorstehender Tabelle finden wir 28 Mal die obern, 47 Mal die untern Extremitäten verwundet. Dabei waren 16 Mal Hände und Finger, 16 Mal Füsse und Zehen betroffen. In 11, meistens durch Knochenzertrümmerung complicirten Fällen **war das Projektil oder ein Theil desselben zurückgeblieben.** Mehreremals war dasselbe in die Knochenmasse eingekeilt, und rief daselbst Entzündung und bedeutende Schmerzen hervor. Einer der merkwürdigsten Fälle derart ist der Nr. 48 erwähnte, in dem Osp. St. Maria di Loreto beobachtete. Die Extremitätenwunden zeigten in der Mehrzahl der Fälle einen **schwereren Charakter** als man nach weit verbreiteten Vorurtheilen anzunehmen gewohnt ist. Jene oberflächlichen, gerissen-gequetschten Wunden, welche man als vorzüglich prädisponirend für den Tetanus ansieht, treten in unserer Zusammenstellung ziemlich in den Hintergrund. In 21 dieser Fälle folgte der Wundstarrkrampf **auf Operationen.** (Amputationen, Exarticulationen, Resectionen.) Zwölf grössere Amputationen befanden sich darunter und zwar: 4 des Ober- und 5 des Unterschenkels; 3 des Oberarms. Die Resectionen und Exarticulationen betrafen nur Finger und einzelne Phalangen derselben. **In keinem dieser Fälle konnte nachgewiesen werden, dass ein Nervenast in die Ligatur der Gefässe eingeschlossen war.** Dagegen spricht unsere Tabelle mehrere Male von auffallenden Veränderungen der peripherischen Nerven, namentlich der Stümpfe. Es waren Hyperämien, entzündliche Zustände, Schwellungen, deren mikroskopische Aufhellung in der vielbewegten Zeit unterbleiben musste.

Bemerkenswerth sind die von Dr. *Appia* (a. a. O. pg. 224) erwähnten Angaben des Dr. *Salleron* (in Turin) „dass unter 419 Amputirten in der Krimm nur 4 von Tetanus befallen wurden, und dass man an 320 Amputirten des Hospitals Dolma-Bagtché in Constantinopel nur einmal den Wundstarrkrampf, 8 Tage nach einer Abnahme des Unterschenkels, auftreten sah. — *Curlings* tabellarische Uebersicht über 128 Fälle von Tetanus zählt 11 Beispiele von Amputationen, darunter 4 am Schultergelenk, welche von Starrkrampf gefolgt waren. —

Sehnenverletzungen konnten einige Male nachgewiesen werden. Unsere Zusammenstellung spricht von Zerreissung der Achillessehne des Tendo extensorius communis, der Extensorensehnen des Fusses etc.

Nervenverletzungen, selten in Quetschungen, meistens in eigentlichen Zerreissungen bestehend, finden sich unter unsern Fällen 14 Mal erwähnt. Die Enden waren dabei meistens geröthet und angeschwollen. Die hypertrophische Narbenregeneration des N. tibialis postic. in Fall 65 wurde schon früher genauer beschrieben.

Sehr selten scheint der Tetanus nach Verletzungen des Stammes aufgetreten zu sein, wie aus den wenigen constatirten Fällen hervorgeht. Unsere Zusammenstellung zeigt keine einzige Brustwunde, **mehrere Rückenwunden, darunter 3 Brüche von Wirbeln.**

Fünf Mal kam der Wundstarrkrampf bei **Abdominalwunden** vor. Bei keiner derselben war eine Darmverletzung nachzuweisen, die man früher als besonders zum Tetanus geneigt betrachtete.

Kopfverletzungen gaben 4 Mal zur Ausbildung dieser Krankheit Veranlassung. Bekanntlich hat *O'Beirne* bei einer reichen Erfahrung niemals den Wundstarrkampf nach einer Kopfverletzung beobachtet. Aber schon *Curling* hatte unter 128 Fällen 11 Mal Wunden des Gesichtes und Kopfes als Ursache des Tetanus angegeben. Bemerkenswerth ist, dass in keinem unserer Fälle eine Fraktur des Schädels oder eine Gehirnverletzung vorhanden war, sondern dass sich dieselben auf Schusswunden der Weichtheile bezogen.

Noch bleiben uns 2 Fälle von Verwundung der **Genitalien** (Penis und Scrotum) zu erwähnen.

In den oben angeführten 23 Fällen aus der Krimm lagen folgende Verletzungen zu Grunde: 6 × Verletzungen grösserer Nervenstämme oder Plexus, 5 × Amputationen, 3 × complicirte Fracturen, 8 × Verwundungen der Weichtheile, 1 × eine Excoriation der Fusssohle, 1 × Congelation des Fusses.

Die Zeit zwischen der Verletzung und dem Ausbruche der ersten tetanischen Symptome schwankte zwischen ziemlichen Gränzen. Die **Minimalgränze** liefert Fall 14 aus dem **Osp. St. Gaetano in Brescia**, bei dem sich der Starrkrampf am 1. Tage entwickelte. Man hat längst behauptet, dass das Uebel um so acuter verlaufe, je kürzer die Zeitdauer zwischen der Verletzung und dem Eintritt der ersten Symptome sei. Der erwähnte Fall schien dies zu bestätigen, da er von Allen den schnellsten Verlauf (von nur 18 Stunden) zeigte. Nur in 2 Fällen brach der Starrkrampf am 3. Tage, 4 Mal am 4. Tage, 4 Mal am 5. Tage aus. In der grössten Mehrzahl der Fälle entwickelte sich der Tetanus zwischen dem 6. und 15., mehrere Male zwischen dem 17. und 20. Tage. Die **Maximalgränze** unserer Fälle findet sich in Beobachtung 50 aus dem **Ospedale St. Benardino in Mailand**, bei welcher sich die ersten Erscheinungen des Starrkrampfes erst am 22. Tage einstellten und in Fall 87 (St. Filippo), wo dies erst am 29. Tage der Fall war.

Besonders war ich darauf bedacht, meine Studien über die **pathologisch-anatomischen Erscheinungen beim Tetanus** weiter fortzusetzen. Man sieht es den fragmentarischen Sectionsergebnissen, welche auf meiner Tabelle zusammengestellt wurden, wohl an, dass sie den Verhältnissen, welche ruhige Forschungen wenig begünstigten, abgerungen sind. Trotz ihrer Unvollständigkeit habe ich dieselben dankbar aufgenommen. Denn es ergaben sich daraus einige Thatsachen, welche für meine Studien von Werth waren. Die grosse **Häufigkeit von Hyperämien der Meningen und des Rückenmarkes**, welche ich schon früher in ihrer Bedeutung besprochen habe[1]), mochte auch in den vorliegenden Fällen theilweise Folge der Todesart oder Leichener-

---

1) *Demme*, Beiträge zur pathologischen Anatomie des Tetanus etc. Leipzig und Heidelberg 1859. pg. 5.

scheinung sein, verdient aber wegen des häufigen genetischen Zusammenhanges mit der von *Rokitansky* und mir nachgewiesenen Bindegewebswucherung im Rückenmarke eine besondere Aufmerksamkeit. Sehr wahrscheinlich ist es, dass manche Andeutungen von Schwellung der weissen Substanz (Fall 15, 29, 35, 49) auf jene interstitielle Hyperplasie zu beziehen waren. Sie wurde von italienischen und französischen Aerzten häufig als Oedem und Infiltration gedeutet.

Ich selbst habe in 5 Fällen von Tetanus traumaticus universalis, welche in dem Osp. St. Francesco zu meiner Beobachtung gelangten, (Fall 60, 61, 63, 65, 66) eine weitgediehene **interstitielle Hyperplasie** constatirt, welche die früher von mir beschriebenen Eigenthümlichkeiten darbot. Viele meiner Collegen haben sich von der Existenz dieser Veränderungen überzeugt (vgl. meine Untersuchungen über den Tetanus). Ich habe seither wiederholt Untersuchungen über das **normale Verhalten der Neuralgia** angestellt, und namentlich in chromsaurem Kali erhärtete und nachmals mit Carminlösung behandelte Präparate hierzu benutzt. Das interstitielle Bindegewebe zeigt in den Centralorganen ein sehr verschiedenes Verhalten, das sich aber im Einzelnen noch nicht genauer beschreiben lässt. An Präparaten, welche auf die angegebene Weise behandelt wurden, trat diese bald körnige, bald streifige, bald netzförmige Zwischensubstanz übrigens überall so deutlich hervor, dass an ihrer Existenz nicht gezweifelt werden konnte. Bisweilen erschienen namentlich in peripherischen Theilen entschieden faserige Züge.

Eine wichtige Frage, welche sich uns aufdrängt, ist die, woher die oft reichlichen kernig zelligen Formationen herstammen, die man bei der interstitiellen Hyperplasie wahrnimmt? Ein den Bindegewebskörperchen in andern interstitiellen Geweben analoges System von Zellenbildungen durfte a priori auch hier als Ausgangspunkt dieser Proliferation angenommen werden. Es handelt sich aber um so äusserst zarte und hinfällige Bildungen, dass es nur selten gelingt, dieselben zur Anschauung zu bringen, wenigstens nicht in ihrer Totalität. Es giebt übrigens Stellen, an denen der Nachweis spindelförmiger und sternförmiger Zellen an den auf die beschriebene Art behandelten Präparaten leicht gelingt, und diese erlauben dann einen Schluss auf die übrigen Theile. Unzweifelhaft sind die schon von *Virchow* in der Umgebung des canalis central. med. spin. aufgefundenen Bindegewebszellen. Leicht kann man sich auf Durchschnitten des Ependyma ventriculorum von der Existenz paralleler spindelförmiger Zellenzüge überzeugen. An der peripherischen grauen Substanz der Gehirnrinde habe ich häufig äusserst feine, strahlige Zellenbildungen gesehen, welche nach zwei Typen angeordnet schienen. Einerseits bildeten sie unter sich zusammenhängende, den Capillarwandungen oft dicht aufsitzende ihnen parallele Längsreihen, anderseits umgürteten sie die Ganglienzellen. Zwischen den Elementen der Retina, namentlich in der Schicht der Ganglienzellen findet vorzugsweise dieser letztere Typus der Anordnung Statt.

Durch eine bemerkenswerthe Beobachtung von *Billroth* (Archiv. für Heilk. 1862 III. pg. 48 „Ueber eine eigenthümliche gelatinöse Degeneration der Kleinhirnrinde etc.“) ist es nicht unwahrscheinlich geworden, dass

auch die Bindegewebselemente der Gefässe selbst eine wichtige Rolle bei den Zwischensubstanzwucherungen spielen. (Adventitiazellen Hiss der Capillaren.) *B.* behauptet, dass die Adventitien der kleinern Arterien und der Uebergangsgefässe der häufigste Sitz von Zellenwucherungen seien, von denen aus eine weitere Entwicklung von Intercellularsubstanz sich bilden könne. Doch glaube ich, dass *B.* zu weit geht, wenn er ausser den Adventitiazellen keine andern Zellen in den Nervencentren annimmt, welche productionsfähig sind. Unzweideutig glaube ich mich davon überzeugt zu haben, dass eine Reihe von Gebilden, welche von frühern Forschern als Körner beschrieben wurden, auch in der centralen Nervensubstanz die Bedeutung von zelligen Elementen haben, welche gleichfalls einer Proliferation fähig sind. Ich habe nicht selten bei verschiedenen Neurosen Ketten solcher Elemente gesehen, welche durch Theilungen der frühern sog. Körner hervorgegangen schienen. Ich erinnere dabei nur daran, dass wir ja durch *Schweigger* und *v. Gräfe* auch von der Körnchenschicht der Retina wissen, dass in ihren Elementen neoplastische Wucherungen entstehen können. Obschon die interstitiellen Hyperplasien vorzugsweise in der weissen Marksubstanz vorkommen, so werden doch die zelligen Bindegewebselemente in der grauen Substanz weit leichter nachgewiesen.

Was die weitere **Geschichte dieser Befunde** seit der Veröffentlichung meiner Arbeit betrifft, so sind mehrfache bestätigende Beobachtungen von Andern mitgetheilt worden. *Flechner* erwähnt dieselben Veränderungen in einem Falle von Tetanus (Oester. Zeitschr. f. Heilk. VI. 13. 1860.), *Gyllensköld*, Professor der Anatomie in Stockholm, wies bei der Naturforscherversammlung in Speyer bestätigende mikroskopische Zeichnungen vor, und *E. Wagner* hat die Hyperplasie der Bindesubstanz in mehrern Fällen genau in der von mir angegebenen Weise beschrieben. (Vergl. Arch. f. Heilk. 1861 u. 62 in den Fällen von *Wunderlich*.) In dem einen Falle war, besonders in der Gränze beider Substanzen, eine in rundlichen Herden concentrirte Wucherung nachzuweisen. Dagegen erwähnten *Billroth* (Archiv v. Langenbeck. Wundfieber u. accident. Wundkrkh. II. Bd. pg. 481) und *Leyden* (l. c.), dass sie diese Veränderungen bei mehrern untersuchten Fällen nicht nachweisen konnten, was mir selbst ja gleichfalls öfters unmöglich war.

Die Ueberzeugung, welche ich schon früher ausgesprochen habe, **dass wir in der Wucherung der Zwischensubstanz als solcher nicht die primäre Ursache des Tetanus zu erblicken haben, sondern dass es sich höchstens darum handeln könne, einen causalen Zusammenhang zwischen den einzelnen Entwicklungsstufen dieses Prozesses und dem klinischen Bilde des Starrkrampfes herzustellen,** befestigte sich durch meine neuern Erfahrungen noch mehr. Die Anfüllungen, Erweiterungen und Verdickungen der Gefässe des centralen Nervensystems, denen *Schröder v. d. Kolk* auch bei der Epilepsie eine hohe Bedeutung beimisst, scheinen mir beim Wundstarrkampf nicht minder wichtig zu sein. Es ist mir bereits einigemal gelungen, nach raschem Verlaufe des Tetanus, bei dem sich eine Hyperplasie der Zwischensubstanz nicht auszubilden vermochte, eine mehr oder weniger **ausgeprägte, theils spindelförmige, theils varicöse Erweiterung und Anfüllung der reichlichen Capillaren**

des verlängerten Markes nachzuweisen. *Griesinger* bestätigt in dem von ihm veröffentlichten Befunde diese schon in meiner ersten Abhandlung hervorgehobenen Gefässveränderungen. An der Oberfläche des IV. Ventrikels zeigte die graue Substanz eine sonst nicht vorkommende, röthlich gefleckte Färbung. Unter dem Microscope fanden sich starke Gefässanfüllung und kleine aneurysmatische, zum Theil spindelförmige Erweiterungen derselben, was diesem ausgezeichneten Forscher im Gebiete der Nervenkrankheiten gleichfalls nicht gleichgültig scheint. Ich habe durch fortgesetzte Untersuchung dieser Theile mich überzeugen können, dass auf Strecken ausgedehnte varicöse Erweiterungen der kleinern Arterien und Venen, gewisse Formen cerebraler und spinaler Teleangiektasien häufig angeboren vorkommen, ohne dass im Leben auffallendere Symptome vorhanden waren, worin ich aber keinen Gegenbeweis gegen die Bedeutung jener Gefässveränderung, sondern nur einen Beleg für die compensatorische Kraft der centralen Nervenapparate bei langer Dauer der Zustände erblickte. —

Nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen scheinen vorzüglich zwei Faktoren zum Zustandekommen des Tetanus traumaticus nothwendig zu sein:

1) **Eine erhöhte Reizbarkeit und Empfänglichkeit des die bilateralen Reflexwirkungen vermittelnden Centralorgans, der medulla oblongata.** Diese wird vorzugsweise durch vermehrte Congestion und damit zusammenhängenden gesteigerten Stoffwechsel begründet, durch die folgende Hyperplasie der Bindesubstanz unterhalten. Der Beginn des Tetanus mit Trismus und Schluckkrampf spricht deutlich dafür, dass die bilateralen Reflexkrämpfe von der Medulla oblongata aus sich auf das Rückenmark fortpflanzen.
2) **Ein auf die praedisponirte Medulla oblongata reflectirter Reiz, welcher den tetanischen Anfall bewirkt.** Er wird theils unmittelbar durch die verschiedenartigen Verwundungen, theils durch consecutive Veränderungen an denselben hervorgerufen. Letztere scheinen vorzugsweise in hyperämischen und entzündlichen Erscheinungen zu bestehen. Ob in manchen Fällen eine zymotische Begründung anzunehmen ist (nach Analogie der Lyssa), das muss noch weitern Untersuchungen anheimgestellt werden. Unwahrscheinlich ist dies nach den früher erwähnten Thatsachen gar nicht. Vielleicht kann ein in der Wunde sich bildender giftiger Stoff den eigenthümlichen Reiz bilden, welcher auf die Medulla oblong. reflectirt wird, oder die Blutmasse kann denselben in sich aufgenommen haben, und an den verschiedensten Stellen zur Wirkung bringen. Auf diese Weise würden manche tiefere Organveränderungen, welche bei Annahme eines einfachen Reflexkrampfes und bei der kurzen Dauer des Prozesses sehr schwer zu erklären sind, eine natürlichere Deutung finden.

Eine rationelle Therapie des Wundstarrkrampfes hat diese beiden Faktoren zu berücksichtigen. Längst hat man die Aufgabe erkannt, **die erhöhte Reizbarkeit des reflexvermittelnden Centralorgans herabzusetzen.** Unsere Tabelle zeigt, dass die Mehrzahl der in den italienischen Hospitälern eingeleiteten Curen hierauf gerichtet war. Die gewählten Mittel bestanden vorzugsweise in **Narcoticis und Anästheticis.**

In 64 unserer Fälle kamen **Opium und Morphium**, meistens innerlich, selten äusserlich zur Anwendung. Es bleibt die **Opiumbehandlung unbedingt auch noch jetzt vielleicht die empfehlenswertheste.** Sie zählt weitaus die grösste Zahl von Erfolgen. Nur muss man hier vor consequenter Fortsetzung und grossartigen Gaben nicht zurückschrecken. Die Toleranz der Tetanischen für dieses Mittel ist unglaublich. Man thut am besten, mit kleinern Gaben zu beginnen, dieselben oft zu wiederholen, und constant zu steigen. Ich habe Fälle gesehen, in denen auf diese Weise gr. 30 und 40 in 48 Stunden verabreicht wurden, ohne die mindesten toxischen Erscheinungen hervorzurufen. Namentlich hat man auch das Brechen nicht so leicht zu fürchten. Ich selbst habe zahlreiche günstige Erfolge gesehen, und *Pitha* theilte mir vor Kurzem mit, dass auch er diese Methode unter allen für die vorzüglichste halte. Es war dies auch die bisher von meinem **Vater** geübte Behandlungsweise. (Vergl. am Schlusse.) Beinahe eben so häufig wurden in Italien **Chloroform und Aether** benutzt, fast ausschliesslich in der Form von Inhalationen, einige Mal jedoch auch innerlich. **Die allgemeinen warmen Bäder**, welche von jeher in günstigem Rufe standen, wurden hauptsächlich in Brescia angewendet.

In neuerer Zeit hatte uns das physiologische Experiment in dem **Curare** eine Substanz kennen gelehrt, welche **ohne die den Narcoticis und Anästheticis eigenthümliche primäre Steigerung der Reflexerregbarkeit direkt paralysirend auf die Muskeln einwirkt.** *Vella*, der als Physiologe längere Zeit mit dem Curare experimentirt hatte, gebührt die Ehre, dasselbe bei den Verwundeten dieses Feldzuges in Turin in Anwendung gezogen zu haben, wenn ihm auch die Idee hierzu nicht angehört. Unter Anderm wird schon in *Henochs* Bearbeitung von *Canstatts* Pathologie und Therapie das Curare bei Tetanus empfohlen.

Vella versuchte es zuerst in zwei Tetanusfällen, welche sich nach Schusswunden entwickelt hatten, und von denen der eine bereits 4, der andere 5 Tage gedauert hatte. Es war eine auffallende Ruhe gefolgt, der schon nahe Tod konnte aber nicht abgehalten werden. Bald darauf gelang es *Vella*, durch den Gebrauch des Curare in einem Falle von allgemein ausgeprägtem Wundstarrkrampf (Fall 67) nach 17 Tagen gänzliche Heilung zu erzielen. Das Resultat wurde nebst der ausführlichen Krankengeschichte in der Sitzung vom 29. Aug. 1859 der Académie des sciences vorgelegt, und rief daselbst eine lebhafte Discussion hervor, deren wesentliches Ergebniss in der Gaz. méd. Nr. 37 (10. Sept.) sich mitgetheilt findet. Das ausserordentliche Aufsehen, welches dieser Fall machte, erklärte sich nicht durch die Thatsache der Heilung eines Tetanus, sondern durch die Hoffnungen, welche eine rationelle physiologische Begründung derselben erweckte. *Giraud-Teulon* beschrieb in Nr. 41 der Gaz. méd. einen schönen Fall von Heilung eines Tetanus traumaticus durch Curare aus der Praxis von *Tahère*, *André* und *Chassaignac*.

Die Nr. 40 der Gaz. méd. brachte die Erzählung eines von *M. Manec* in der Charité beobachteten Falles von Tetanus, bei welchem unter der Leitung von Cl. *Bernard* das Curare ohne Erfolg angewendet worden war. — Ein Brief von *Brodie* an *Flourens* (Gaz. méd. Nr. 59 pag. 673) berichtet, dass bereits in den Jahren 1810 bis 1812 Professor *Luvell* durch seine Versuche zur Anwendung des Curare beim Tetanus der Pferde veranlasst worden sei, ohne dass ein günstiger Erfolg bekannt wurde. Hierzu kommen noch zwei negative Fälle von *Gintrac* und *Follin*, welche sich auch durch besonders genaue Sectionsberichte auszeichnen. (Gaz. méd. Nr. 48

pag. 750 und 751.) *Giraud-Teulon* unterwirft in derselben Nummer beide Fälle einer Würdigung. *Martin Magron* und *Buisson* endlich griffen die physiologische Basis an, auf der man das Curare beim Tetanus versuchte, und behaupteten, dass das Curare, ebenso gut wie das Strychnin, auf das Rückenmark reizend einwirke.

Der Raum gestattet mir nicht, auf die zahlreichen Auseinandersetzungen über die Natur des Curare, welche sich namentlich in den französischen Journalen finden, näher einzugehen. Noch sind die Akten über die Bedeutung dieses Mittels nicht geschlossen. Das Curare, so wenig es als spezifisches Agens gegen den Tetanus betrachtet werden kann, verdient indess jedenfalls eine bleibende Stelle unter den Mitteln, welche zukünftig gegen diese furchtbare Krankheit in Anwendung kommen werden. Die von der Peripherie nach dem Centrum fortschreitende paralysirende Wirkung des Curare steht ausser Zweifel, und von einem Nachtheil für den Kranken ist bei richtiger Wahl des Präparates bisher noch Nichts beobachtet worden.

Folgende Beobachtungen aus der hiesigen chirurgischen Klinik mögen hier noch eine Stelle finden. Obschon der erste Fall lethal endete, so ist doch sogar er im Stande, meine oben ausgesprochene Ansicht über das Curare zu bestätigen.

1) Jakob Jenni von Eggiwyl, 38 J. alt, von schwachen Geistesgaben und geringer Empfindlichkeit des Nervensystems, wurde am 19. Oktober 1859 im hiesigen Hospital aufgenommen. Er hatte durch Zerspringen eines Flintenlaufes eine schwere Verletzung der linken Hand erlitten (Vulnus rupto-contusum volae manus cum luxatione pollicis), welche bereits entzündliche Anschwellung darbot. Am 21. Oktober erschien der Daumen brandig und wurde am 22. operativ entfernt. Reinigung der Wunde am 28., gute Eiterung und Granulationsbildung. — Am 30. Okt. Morgens Contraction des linken Armes, Nachmittag Trismus, Abends Tetanus universalis. 30 Tropfen Laudanum; 3 Mal wiederholt; Verband mit gr. 15. Extr. Belladonnae. Vorübergehende Beruhigung; dann vermehrte heftige tetanische Anfälle, unterbrochen von klonischen Krämpfen. Zweimal Ergriffenwerden des Thorax mit Erstickungsanfällen. Wiederholung des Opium und des Belladonnaverbandes am 31. Okt. Morgens. Am Abend erster Verband der ganzen Wundfläche mit gr. $^1/_8$ Curare auf Dr. 1 Wasser. Leidliche Nacht. Nach Mitternacht noch eine letzte Opiumgabe wegen Ausbruch eines heftigen Paroxismus. 1. Nov. Abermaliger Verband mit Curare wie gestern. Die Paroxysmen auffallend seltener und kürzer. Abends dritter Verband mit gr. $^1/_8$ Curare. Die Nacht war ruhig, seltene und gelinde Anfälle. 2. Nov. Vierte Anwendung von gr. $^1/_8$ Curare. Die Paroxysmen bleiben gänzlich aus. Nur in einzelnen Muskeln bleibt noch Steifigkeit zurück, namentlich in den Kaumuskeln. Am 3. Nov. trat völlige Beruhigung ein. Drei Schüttelfröste bezeichnen im Laufe des 4. Nov. den Eintritt der Pyämie. Ein rascher Collapsus führt schon am 5. Nov. den Tod herbei.

Die Autopsie zeigte starke Injection der Ausstrahlungen des N. radialis; im Rückenmarke aber keine mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbare Veränderung. In der Schädelhöhle seröser Erguss. Auf der Oberfläche der Lungen zerstreute Blutinfiltrationen als erstes Stadium pyämischer Lokalisationen. Keine Phlebitis.

2) Der 22jährige *Gottl. Kreuger* von Rüthi erhielt Anfangs Juli 1860 einen c. $^1/_2$" tiefen Stich mit einer Heugabel in den rechten Daumenballen, welcher von Schmerzempfindung längs des Vorderarmes gefolgt war. Nach 5 Tagen war Vernarbung eingetreten. Nach 14 Tagen wurde er beim Frühstück ohne Vorboten vom Trismus befallen. Dieser trat auch während den folgenden Tagen

während den Mahlzeiten, wiewohl nur vorübergehend ein. Erst am vierten Tage erfolgten allgemeine Convulsionen. Mit einem ausgesprochenen tetanischen Bilde ward er am 26. Juli 1860 auf der Abtheilung meines Vaters aufgenommen. Höchste Angst und Beklemmung. Bretharte Spannung fast sämmtlicher Muskeln, mit Ueberwiegen des Opisthotonus. Intermittirende Convulsionen der obern und untern Extremitäten. Trismus.

Bald nach seiner Aufnahme wird die früher erwähnte Curarelösung zu gtt. 15 auf eine Vesicatorfläche des Vorderarms applicirt (gr. 1 Curare in 100 Tropfen). Im Zwischenraum einer Stunde wird diese Gabe am selben Tage noch zwei Mal wiederholt. Gegen Abend treten zu der fast allgemeinen Contractur die heftigsten Schmerzen. Die grösste Intensität des Anfalles löst sich mit einem Schweiss. Ueber Nacht dauert die Contractur fort. Schlaf unruhig. Am folgenden Tag (28. Juli) abermals 3 Anwendungen der Curarelösung. Am 29. Juli, nach einer fieberhaften Nacht, gewahrt man eine entzündliche Anschwellung im Umkreis der Narbe. Mein Vater nimmt die Excision derselben vor, und ätzt mit der Zinkpaste. Hierauf wird die Curarelösung auf die Wundfläche gebracht. Dies am Abend wiederholt. Am folgenden Tage (30. Juli) abermals 2 Applicationen von Curarelösung. Gegen Abend ist ein Nachlass der Spannung in den Hals- und Lendenmuskeln und den Masseteren zu bemerken. Auffallend war auch der Umstand, dass die bisher abnorm erweiterte Pupille anfing, zu ihrer Norm zurückzukehren. Anhaltende Transspirationen. Am 31. Juli, nach zweimaligem Curareverband, beginnen auch die Extremitätenmuskeln zu erschlaffen, und lassen sich leicht flectiren. Der Unterleib fängt an, einzusinken. Die Athemnoth verschwindet. Das Resultat vervollständigt sich während der Nacht. Am 1. Aug. wird der letzte Vorrath der Curarelösung verbraucht.

Mit Ausnahme der Nackenmuskeln sind die meisten Muskeln erschlafft. Der Trismus hat ganz aufgehört. Aber in den mimischen Muskeln ist noch nicht jede krampfhafte Verziehung beseitigt. Dieser befriedigende Zustand erhält sich. Von Zeit zu Zeit klagt Patient über ein Ziehen in den Thoraxmuskeln. Eine gewisse Rigidität dauert noch in ihnen fort. Einhüllung mit Oelcompressen; innerlich Kali hydrojod. gr. 10 pro die. Wegen Constipation Crotonpillen. Noch öfter machen sich leichtere Zuckungen in einzelnen Muskeln geltend. Die Steifheit des Nackens erhielt sich auffallend lang. Die Armwunde zeigte einen äusserst trägen, den verschiedensten Verbandmitteln trotzenden Heilungsgang. Am 8. Sept. stand Patient zum ersten Male auf. Am 8. Oktober wurde er ohne alle Residuen **völlig geheilt entlassen.**[1])

Bevor das Curare, welches sich in diesem Augenblicke noch in dem fast ausschliesslichen Besitze der physiologischen Experimentatoren befindet, in der ärztlichen Praxis eine allgemeinere Anwendung erhalten kann, müssen die Gefahren, welche durch verschiedenartige, häufig entgegengesetzt wirkende Präparate bedingt werden können, durch eine **wissenschaftliche Feststellung der antitetanisch wirkenden Curareart** vollständig gehoben sein. In Betreff der mannigfachen Wirkung der Curarearten (coroval und vao) verweise ich auf den belehrenden Aufsatz von *Giraud-Teulon* (Gaz. méd. Nr. 45. 5. Nov.)

---

1) Einen zweiten Heilungsfall, welcher zur Zeit als ich diesen Abschnitt bearbeitete, noch unentschieden war, will ich in einem Nachtrage am Schlusse des ganzen Werkes berühren.

Dass die äussere Anwendung des Curare die einzig rationelle sei, darüber sind die Physiologen ziemlich einig.

In Betreff der Dosirung ist bis jetzt noch durchaus nichts Sicheres festgestellt. *Vella* begann mit einer Lösung von 19 Ctgmmes auf 40 Grm. Wasser und stieg bis zu Grm. 1 auf 80 Grm. *M. Manec* nahm eine Einträufluug von $^1/_2$ Millgmme in 2 Tropfen, 3 Stunden später eine von 6 Millgmmes vor. Er verbrauchte von Mittag bis Abends 8 Uhr 27 Ctigmmes. In dem von *Giraud-Teulon* mitgetheilten Falle wurde eine Lösung von 25 Ctgmmes in 100 Grm. Wasser benutzt. Mein Vater brachte in dem ersten Falle eine Lösung von gr. $^1/_8$ auf Dr. 1, in dem zweiten eine zur Anwendung, welche in 100 Tropfen gr. 1 Curare enthielt, wobei ich ausdrücklich bemerke, dass sein Präparat kurz zuvor durch Herrn Prof. *Schiff* in einer Reihe von Versuchen geprüft und als sehr kräftig die Muskeln paralysirend erfunden worden war.

Gintrac, welcher das Curare gleichzeitig innerlich gab, verordnete eine Lösung von 2 Décigmmes auf 1 Grm.; *Follin* benutzte Injectionen von dem Verhältniss 1 : 100. Nach dessen Versuchen (gestützt auf *Fontana*) sollen wenigstens 3—4 Ctgmmes Curare nothwendig sein, um eine bestimmte Wirkung auf den Menschen zu erzielen. — Es dürfen nicht zu lange Pausen zwischen den einzelnen Gaben gemacht werden, da das Curare sehr schnell (schon in einigen Minuten) aus dem Organismus eliminirt wird. —

Als passendster Ort der Application wird sich in der Mehrzahl der Fälle wenigstens im Beginne die Wunde selbst darbieten. In dem Falle von *Vella* wurden anfänglich Ueberschläge mit Curarelösung auf die Wunde gemacht. Sollte sich diese nicht dazu eignen, oder ihre Resorptionskraft abgestumpft worden sein, dann wählt man die gewöhnliche endermatische Methode (mit Erzeugung einer künstlichen Wundfläche durch Blasenpflaster). Dies geschah später in dem Falle von *Vella*. *Manec* legte eine $^1/_2$ Ctm. grosse Incision an, und brachte hier die Curarelösung ein. Am meisten scheint von einem anhaltenden förmlichen Bad der Wunde mit Curarelösung zu hoffen zu sein.

In einem einzigen Falle (Beobachtung 5) wurde das Coniin in wiederholter Gabe von gr. $^1/_{30}$ versucht. Dasselbe schliesst sich dem Curare an, indem es ebenfalls als Antidot des Strychnins angesehen wird. Wenigstens sieht man bei Fröschen, denen man durch Strychnin tetanische Zuckungen erweckt hatte, unter dem Einflusse des Coniins dieselben schwinden. In jenem Falle wurde kein Erfolg erzielt. Die Beobachtung war übrigens nicht rein, da gleichzeitig auch Opium, Laxantien und Bäder angewandt wurden. Indessen scheint mir das Mittel weiterer Experimente werth.

Bekanntlich genossen die Tabakclystire von jeher einen grossen Ruf beim Tetanus, und ich selbst habe wiederholt entschieden günstige Einwirkungen von diesem Mittel gesehen. Neuerdings hat *Maughton* (Dublin quart. Journ. 1862) dem Narcotin sehr das Wort geredet, das auch von *O'Beirne* mit Vortheil angewendet wurde. Auch wo die Lebensrettung nicht gelang, trat doch nach jedesmaliger Anwendung (stündlich gtt.: 1; 44 Tropfen in 11 Tagen) unmittelbar Erschlaffung der Muskelcontractionen, Aufhören der Schmerzen, Sinken der Pulsfrequenz und Schlaf ein.

Viele italienische Aerzte, welche den hyperämisch-entzündlichen

Zustand des centralen Nervensystems im Auge hatten, hielten an einer streng antiphlogistischen und antiplastischen Methode fest. Es wurden örtliche und allgemeine Blutentziehungen, kalte Bäder und Begiessungen verordnet, Laxantien gereicht, und sowohl äusserlich als innerlich Mercurialien in Anwendung gebracht, ohne dass in einem Falle ein günstiges Resultat erzielt wurde. (Beobachtung 8, 11, 12, 16, 24, 43, 44, 82, 85.)

Von dem Gedanken ausgehend, dass jede Thätigkeit des Nervensystems eine bestimmte arterielle Blutzufuhr bedürfe, war man längst darauf bedacht gewesen, die Intensität der Circulation theils durch direkte Blutentziehung, theils durch innere Mittel herabzusetzen. Beide Verfahren wurden bei den Verwundeten in den italienischen Hospitälern meist nur zur Unterstützung anderer Curen in Anwendung gezogen. Von innern Mitteln wurden zu diesem Zwecke die Digitalis (Fall 22 und 86) und das Chinin (Fall 27, 33, 87 und 88) benutzt. —

Gestützt auf meine pathologisch-anatomischen Forschungen beim Wundstarrkrampf versuchte ich bei mehreren Fällen in dem Ospedale St. Francesco eine zum Theil schon früher angedeutete Behandlung, welche mir den rationellen Anforderungen am vollständigsten zu entsprechen schien, in den meisten Fällen eine gewisse Besserung herbeiführte, und ein Mal eine vollständige Heilung zu Stande brachte. Mehrere dieser Fälle wurden von Collegen nach meinem Plane auf andern Abtheilungen behandelt. Bei dem Tetanus (Beobachtung N. 59) leitete ich selbst die Cur.

Durch blutige Schröpfköpfe oder Blutegel in der Nackengegend und längs der Wirbelsäule wurde vorerst dem congestiven Zustande des die Reflexthätigkeiten vermittelnden Centralorganes entgegengewirkt. Als Unterstützung ward mehrere Male die Eiskälte in Anwendung gezogen. —

Es lassen sich hiermit sehr passend weitere ableitende Mittel und kräftige Gegenreize verbinden (Einreibungen von Crotonöl oder Brechweinsteinsalbe in die Nackengegend, bei längerer Dauer der Fälle Haarseil oder Fontanelle). Ferner allgemein herabstimmende Mittel (auf das Gefässsystem wirkende wie Digitalis oder das Nervensystem beruhigende, wie die Narcotica, und das Curare). Ich erinnere daran, dass *Schröder v. d. Kolk* zwei Mal bei Epilepsie das glühende Eisen unmittelbar über dem Hinterhauptbein mit augenscheinlichem Erfolg anwendete. Im Hinblick auf die oft früh auftretende Hyperplasie der centralen Nervenbindesubstanz schritt ich bald zu einer resolvirenden Methode. Ich reichte das Jodkali in Auflösung in der Gabe von Dr. $^1/_2$ bis Dr. 3 in 24 Stunden.

In Fall 59, bei welchem der Trismus am 11. Tage ausbrach, und bereits die Bauchmuskeln und die obern Extremitäten ergriffen waren, wurde am 12. Tage, ohne vorhergegangene anderweitige Medication, die Anwendung der blutigen Schröpfköpfe in dem Nacken und der Rückengegend und die Application der Eiskälte vorgenommen. Unmittelbar während dieser Medication wurde ein Anfall von allgemeinem Tetanus beobachtet, welcher der letzte blieb.

Schon 2 Stunden nach diesem Theile der Behandlung reichte man die erste Gabe Jodkali. Am 3. Tage war die Spannung der sämmtlichen Körpermuskeln sehr bedeutend, klonische Krämpfe fehlten ganz. Die Mundsperre hatte am 4. Tage noch keine Veränderung erlitten, dagegen zeigte sich die Contraktion der Stamm-

und Extremitätenmuskeln auffallend vermindert. In den folgenden beiden Tagen wenig Veränderung. Fortsetzung des Jodkali in der oben angegebenen Weise. Am 7. Tage der Behandlung waren die Muskeln der obern Extremitäten völlig erschlafft, in denen der untern dauerte noch eine gewisse Spannung fort: der Trismus hatte nachgelassen. Unter dem Fortgebrauch des Jodkali verlor sich allmälig die tetanische Spannung in sämmtlichen Muskeln, und am 13. Tage konnte Patient als geheilt betrachtet werden.

Nur in Fall 66 wurde zur Unterstützung der resolvirenden Cur Mercurialsalbe in die Nacken- und Rückenmarkgegend eingerieben.

Die wichtige Beförderung des Stuhles, welche in den mitgetheilten Fällen durch die verschiedensten Mittel angestrebt wurde, lässt sich, namentlich in Form von Clystieren, mit den verschiedenen Curen passend verbinden.

Ein ganz besonderes Gewicht wird von Vielen auf die Beförderung der **Diaphorese** gelegt. *Legouest* z. B. bezeichnet diese Methode geradezu als die wirksamste. Ebenso sprachen sich *A. Paré* und *Fournier-Pescay* aus. Man kann zu diesem Behufe die erhöhte Temperatur des Zimmers, Dampfbäder, heisse Getränke und eigentliche Diaphoretica wie die Ammoniacalien benutzen.

Ich brauche nicht erst zu erwähnen, dass die geschilderte Behandlung mit den nöthigen Einschränkungen auch bei den Fällen von lokalem Trismus und rheumatischem Tetanus ihren Platz findet.

Wir haben bisher vorzugsweise die auf den Zustand des nervösen Centralorganes Rücksicht nehmenden Curen besprochen. Es bleibt uns nun auch die **zweite Aufgabe der Therapie, die Wegräumung des peripherischen Reizes, die Behandlung der Wunde** zu betrachten. Obschon wir sahen, dass der Wundstarrkrampf durch eine ausschliesslich auf die Reflexcentren gerichtete Curmethode in einzelnen Fällen zur Heilung gebracht werden kann, so haben wir doch **stets ein genaues Augenmerk auf das Verhalten der Wunde zu richten.**

In dem Rufe einer besondern Gefährlichkeit stand von jeher die **traumatische Wundhyperästhesie**, d. h. die unverhältnissmässig grosse Schmerzhaftigkeit einer Wunde. Wo sich dieselbe zeigt, ist vor Allem die grösste Ruhe des Theiles indicirt. Leider wurde hierin der Arzt nur selten unterstützt. Im Allgemeinen wurden in solchen Fällen aus missverstandener Sorgfalt die Verbände zu häufig erneuert. Oft genug knüpfte sich hieran unmittelbar ein Anfall. Die Schädlichkeit dieses Verfahrens beruht theils in dem mechanischen Reiz, theils in dem Luftzutritt. Eine milde permanente Bedeckung zeigte sich am zweckmässigsten.

Man vermeide Alles, was eine weitere Zersetzung der Wundsecrete herbeiführen kann. Deshalb ist es, namentlich während des Sommers, vielleicht zweckmässig, die üblichen Fettverbände, die ja auch ohnehin von einsichtsvollen Praktikern mehr und mehr beschränkt werden, durch Glycerin oder Amyloglycerin zu ersetzen.

Alle mechanischen Insulte, wie Ausdrücken des Eiters etc. sind möglichst zu vermeiden. Die Entfernung etwa vorhandener Fremdkörper muss bei dem Verdachte eines bevorstehenden Starrkrampfes dem Tacte des Chirurgen überlassen werden. Oft genug verlor sich

die Wundhyperästhesie unmittelbar nach der Entfernung von jenen, und bei vielen Autopsien mussten Projektile, welche in Berührung mit Nervenästen lagen, als entfernte Ursache der Reflexkrämpfe angesehen werden. Dagegen brachten bisweilen eingreifende operative Entfernungen von Projektilen erst den allgemeinen Tetanus zum Ausbruch, und es fehlte nicht an Beispielen, welche beweisen, dass Fremdkörper, ohne allen Nachtheil, selbst in Berührung mit Nervenstämmen, zurückbleiben können.

Ein sehr beliebtes Mittel gegen den Wunderethismus waren die Cataplasmen. Man benutzte sie in einzelnen Hospitälern ausschliesslich unter diesen Umständen. Nicht minder wohlthätig wirkte in vielen Fällen die Anwendung der Eiskälte. Vor einem raschen Wechsel dieser beiden Verfahren muss ich warnen, da ich einige Male tetanische Anfälle dadurch hervorrufen sah. Ueber die dauernde Anwendung einer dieser Methoden soll das Gefühl des Verwundeten entscheiden.

Wiederholt sah ich bei bestehender traumatischer Hyperästhesie mit dem innern Gebrauche der Anästhetica und Narcotica die lokale Anwendung von Narcoticis verbinden. Neben dem **Morphium** (endermatisch, in Salben oder Einträuflungen) schien sich die **Belladonna** als besonders wirksam zu zeigen. Von einem energischen Gebrauche dieses Mittels sah ich in der Klinik meines Vaters wiederholt ausgezeichnete Erfolge. (Vergl. obige Krankengeschichte, bei welcher ein Verband mit gr. 15 Extr. Belladonnae vorgenommen wurde.) In den Hospitälern von Brescia waren die Einträuflungen einer Atropinlösung sehr beliebt, und in einem Falle von Verwundung des linken Oberschenkels, wo zuerst in den Extensoren desselben eine krampfhafte Contraktion bemerkt worden war, schienen dieselben nicht ohne Wirkung. Namentlich in den Fällen, bei denen sich zuerst die Muskelgruppen in der Umgebung der Wunde vom Krampfe befallen zeigen, dürfte die Anwendung des **Curare** sich als das wirksamste Agens erweisen. —

Da, wo die Entzündungserscheinungen der Wunde zu heftig waren, und Neuritis befürchtet wurde, kommt ein local antiphlogistisches Verfahren in Anwendung. (Eis, Blutegel, Jodtinctur.)

In der Regel enthielt man sich in den italienischen Hospitälern bei bevorstehendem Wundstarrkrampfe und schon vorhandenem Trismus jedes operativen Eingriffes. Die **Cauterisation** der Wunde wurde auffallender Weise in Italien nie vorgenommen. Dennoch besitzen wir hierin, wie dies schon die Erfahrungen von *Larrey* und namentlich *Curling* dargethan haben, ein unter Umständen sehr wirksames Mittel in derselben. Ich habe selbst auf hiesiger Klinik mehrere bemerkenswerthe Resultate davon gesehen. Sie ist indicirt, wenn es sich um Zerstörung reizender Granulationswucherungen oder Narbenbildungen und Umstimmung schlecht oder wenig secernirender Wunden handelt.

Die **Amputation**, welche als **Heilmittel des Tetanus** von jeher unter den Chirurgen mehr Gegner als Anhänger zählte, schien diesmal fast allgemein verworfen. Ich selbst habe dieselbe nur in einem Falle (Beobachtung 58) in dem Ospedale St. Francesco vornehmen sehen.

Die Unterschenkelknochen mit einem grossen Theil der Weichtheile waren durch eine Kartätsche bei Magenta zertrümmert worden. Die Indication der Amputation war schon hierdurch bedingt. Es bestanden bereits seit 2 Tagen Schluckkrämpfe und Trismus.

Ein anderer Fall wurde mir (Nr. 87 der Tabelle) von *Gherini* mitgetheilt: Amputat. cruris wegen Schusswunde des Fussrückens und Zertrümmerung des Metatarsus. Ich selbst war in dem erwähnten Hospital am Morgen des 9. Juli Zeuge davon, dass ein am Unterschenkel Verwundeter wegen beginnendem Tetanus (Trismus und Steifigkeit der Nacken- und Armmuskeln) von dem bereits erwähnten Chirurgen S. amputirt werden sollte. Er lag bereits auf dem Operationstisch, wurde aber nach ziemlich einstimmigem Protest der versammelten Aerzte, namentlich nach der Consultation mit dem greisen, erfahrenen Oberinspektor Dr. *Cotta* und dem wackern Chirurgen Dr. *Corneo* in sein Bett zurückgebracht.

Jedenfalls darf man nur dann von der Amputation etwas erwarten, wenn die Muskelcontractionen sich noch auf ein sehr enges, dem Herd der Verwundung nahes Gebiet beschränken. In demselben Maasse als sich der Tetanus den Stamm- und Gesichtsmuskeln nähert, vermindert sich die Wahrscheinlichkeit ihrer Wirkung.

Die Neurotomie der von der Wunde ausstrahlenden Nervenstämme zählt bis jetzt keine sichern Erfolge, und wurde in Italien nach den von mir eingezogenen Erkundigungen in keinem Falle ausgeführt.

Betrachten wir nun das **Heilungs- und Mortalitätsverhältniss**, welches der Wundstarrkrampf in den italienischen Hospitälern zeigte. **Von den 92 Fällen verliefen 85 tödtlich. Nur 7 gelangten zur Heilung.** (Mortalität = 92,3%.)

Wenn wir mit diesem Resultate die Berichte aus frühern Feldzügen vergleichen, so stellt sich dasselbe als **ziemlich ungünstig** heraus. Die Erklärung hiervon liegt meiner Ansicht nach nur darin, **dass man bisher die Fälle von allgemeinem Wundstarrkrampf nicht streng genug von denjenigen des rheumatischen Tetanus und localisirten Trismus sonderte.** Dies wurde aber in den von mir zusammengestellten Beobachtungen auf's strengste berücksichtigt. —

Ganz anders lautet das Heilungs- und Mortalitätsverhältniss, wenn wir die Gesammtzahl der bekannt gewordenen Fälle von Tetanus ohne jene Unterscheidung zu Grunde legen. Von den 140 Fällen von Wundstarrkrampf, welche in den italienischen Militärhospitälern vorkamen, wurden 20 als geheilt angegeben. Dr. *Gualla* allein spricht in seinem kurzen Berichte über die Hospitäler von Brescia[1]) von 8 geheilten Tetanischen. Er selbst giebt aber zu, dass sich darunter mehrere Fälle von blossem Trismus und von rheumatischem Tetanus befunden haben. Ein noch trügerischeres Verhältniss ergiebt sich aus

---

[1]) *Gualla* Breve Cenno sugli Ospitali militari provisori di Brescia, lettera al sig. Cav. Dr. *Carlo Cotta*. — Brescia 1859.

Zusammenstellungen einzelner in den Journalen mitgetheilter Beobachtungen, weil meist günstig verlaufende Fälle zur Anpreisung dieser oder jener Curmethode publicirt werden. So erscheinen z. B. in *Curlings* tabellarischer Uebersicht von 128 Fällen 58 Heilungen.

Werthvoller ist die Statistik aus einzelnen Hospitälern, besonders wenn die Fälle von demselben Beobachter gesammelt wurden. So hat z. B. mein Vater ausnehmend günstige Resultate aufzuweisen. Während 28 Jahren kamen in seiner Klinik 21 Fälle von Tetanus traumaticus universalis vor, von denen 6 geheilt wurden. (Mortalität von nur 28,5 %.) In der Mehrzahl der Fälle wurde innerlich Opium in grossen Dosen, äusserlich concentrirte Belladonnasalbe angewendet. In neuerer Zeit experimentirte er mit dem Curare, zwei Mal (vergl. oben) mit glücklichem Ausgang.

Die **Heilung** in unsern 7 Fällen erfolgte zwischen dem 12. und 22. Tage. In den **tödtlichen Fällen** schwankte die Dauer bedeutend. Der acuteste Verlauf betrug 18 Stunden, (Fall 14) und 24 Stunden (Fall 3),[1]) der längste 21 Tage (Fall 63) und 20 Tage (Fall 66). Am häufigsten trat der Tod zwischen dem 2. und 6. Tage ein.

XXII.

Metastasirende Dyscrasie und Septicämie bei den Schusswunden.

In diesem Abschnitte haben wir die bedeutungsvollste aller Wundcomplicationen zu betrachten, welche bisher unter dem Namen der **Pyämie** beschrieben worden ist. Man fasste darunter jene eigenthümlichen Fieberprozesse zusammen, welche im Verlaufe der Wunden nicht selten auftreten, bald durch erratische Schüttelfröste und secundäre Abscessbildungen in den verschiedensten Organen ausgezeichnet sind, bald einen rein typhoiden Charakter mit diffusen oder circumscripten, septischen Lokalisationen haben, bald ohne jede sogenannte Metastase, unter einem toxischen Allgemeinbilde verlaufen.

---

[1]) *Cortese* beobachtete (l. c. pg. 35) einen Fall von Tetanus in Alexandria (1859) der in 20 Stunden tödtlich verlief.

Seit mehr als einem halben Jahrhunderte galt es als abgeschlossenes Dogma, **dass diese gefährlichen Complicationen durch Anwesenheit von Eiter in dem circulirenden Blute entstehen,** und der Name Pyämie ist so sehr in succum et sanguinem aller Aerzte übergegangen, dass er kaum mehr zu verdrängen scheint, auch wenn sich immer mehr herausstellen sollte, dass er nur für einen kleinen Theil der genannten Zustände passt. Die bedeutendsten Schriftsteller, welche sich in den letzten 4 Jahrzehnten mit dem Gegenstande beschäftigten, dachten nicht daran, an diesem Dogma zu rütteln, sondern stritten nur um die Frage, wie der Eiter in das Blut gelange? Je nach der hierüber aufgestellten Theorie wurden neue Namen geschaffen. Man sprach von Eiterresorption, Eitergährung im Blute, Selbstentzündung des Blutes, von purulenter Diathese und dgl. Andere suchten die Entstehung dieser Prozesse auf die Geschichte der eiterigen Gefäss- und namentlich Venenentzündung zurückzuführen. Die Vorsichtigen endlich wählten allgemeine Bezeichnungen wie Wunddyscrasie, Wundtyphus, Maladie purulente, welche jede Deutung zuliessen, aber eben deshalb Nichts sagten.

Virchow hat zuerst an diesem Baue gerüttelt, und durch zahlreiche Arbeiten der Ueberzeugung Eingang verschafft, **dass der Name Pyämie, wie er bisher aufgefasst wurde, nur ein Sammelbegriff sei, unter welchem man an sich sehr verschiedenartige Prozesse zusammengebunden habe.** So bedeutsam auch die Bausteine sind, welche dieser Forscher zu einer wissenschaftlichen Umgestaltung von der Lehre der Pyämie geliefert hat, noch fehlt es an der gehörigen Vermittlung mit den klinischen Erscheinungen, und noch stehen eine Reihe von wichtigen Fragen ungelöst vor uns. Unendlich gross sind die Schwierigkeiten, welche sich daher dem Versuche einer nur einigermassen genügenden, den wissenschaftlichen und praktischen Anforderungen Rechnung tragenden Schilderung von den uns beschäftigenden Prozessen im gegenwärtigen Augenblicke entgegenstellen. Durch die Auflösung der so bequemen Individualität des pyämischen Begriffes ist der eine, bisher leicht übersehbare Feind zu einer Schaar von Feinden herangewachsen.

Obschon eine umfassendere Darstellung dieser Frage hier nicht im Bereiche unserer Aufgabe liegt, so können wir doch anderseits der Nothwendigkeit nicht entgehen, uns wenigstens in Betreff der Hauptpunkte zu orientiren.

1) **Welche Rolle spielt zunächst eine wirkliche morphologische Anwesenheit von Eiter im Blute beim Zustandekommen der uns als Pyämie geschilderten Prozesse?**

In dieser Beziehung sind folgende Thatsachen festgestellt.

a) Ein völlig unzersetzter, morphologisch normaler Eiter wirkt, in grössern Quantitäten in die Blutmasse gebracht, nur als Erreger für Thrombenbildung. Je nach der Vertheilung können wir bald einen grossen, bald eine Reihe zerstreuter Coagulationspunkte erhalten. **Diese Thromben haben genau dieselben Schicksale wie die gewöhnlichen, d. h. sie werden namentlich durch die mechanischen Wirkungen einer Embolie gefährlich.**

Diese aber bedingen zunächst nur lokale Veränderungen, die freilich (Gehirn, Lunge) je nach der Dignität des Organes selbst tödtlich werden können, **aber nicht die Blutmasse im Ganzen interessiren.**

b) Kleine Quantitäten morphologischen Eiters werden meist ohne besondere Störungen ertragen. **Die Eiterzelle passirt das Capillarsystem ebenso leicht, als die weisse Blutzelle.**

c) Die Embolie, gleichgültig, ob schon Eiterzellen in den wandernden Thrombus eingeschlossen sind, oder ob derselbe seine gewöhnliche Beschaffenheit hat, vermag auf rein mechanischem Wege eiterige Metastasen hervorzubringen. Zunächst aber erklären sich die bei der Pyämie so häufigen, meist keilförmigen und lobulären hämorrhagischen Infarkte auf diese Weise. Hinter der verstopften Stelle kommt es durch den gesteigerten hämostatischen Druck zu Rupturen, namentlich der Capillaren. Die hämorrhagischen Ergüsse verschliessen ihrerseits wieder eine Reihe von Capillarstämmchen etc. Aus solchen Infarcten können Abscessbildungen hervorgehen, je nach der Qualität des ausgeübten Reizes, der Eigenthümlichkeit der parenchymatösen Reaction etc. Jedenfalls ist es leicht nachzuweisen, **dass es sich bei einer grossen Zahl sogenannter metastatischer Abscesse um eine Entstehung des Eiters an Ort und Stelle, nicht um einen morphologischen Transport desselben handelt.**

d) Wird Eiter auch noch so lange mit der äussern Oberfläche einer Vene in Berührung gelassen, seine morphologischen Bestandtheile vermögen, ohne Trennung derselben, niemals in das Lumen einzudringen. **Eiterzellen können als solche nicht resorbirt werden.** Dies wird nur nach einer vorherigen Emulsionirung durch Fettmetamorphose möglich. Weder das Serum, noch dieses resorptionsfähige Umwandlungsprodukt der Zellen bedingen durch ihre Anwesenheit im Blute Zufälle, welche denen der sog. Pyämie ähnlich sind.

e) Bei den Venenentzündungen kommt es nicht, wie man früher glaubte, zu einer freien Absetzung von Eiter in das Gefässlumen. Thrombose ist meistens das Primitive der sog. Phlebitis. Was man als sequestrirten Eiter innerhalb des Thrombus beschrieben hat, bezieht sich meistens auf verfetteten, faserstoffigen Detritus und beigemischte weisse Blutzellen. Diese können frei werden und für die Erklärung von metastatischen Herden wichtig werden. Eigentliche Abscesse der Venenwandung können in sehr seltenen Fällen in das Lumen durchbrechen, wo sie dann in der oben angegebenen Weise wirken würden.

f) Bei den häufigen **Nachweisen einer morphologischen Pyämie durch das Microscop** haben sich folgende **Fehlerquellen** geltend gemacht:

α) Von einem specifischen Charakter der Eiterzelle ist nicht die Rede. Es handelt sich bei ihr um zahllose Abstufungen einer jungen, in Entwicklung begriffenen Zelle, welche in den Formen der weissen Blutkörperchen ihre vollständigen Analogien finden und nicht von ihnen zu unterscheiden sind.

β) Es kommen nicht selten leucocythämische Zustände des Blutes in Verbindung mit sog. pyämischen Erkrankungen vor. Wenn es auch geradezu unwahrscheinlich ist, dass dieser Befund für die Aufhellung der klinischen Erscheinung der Pyämie benutzt werden kann, so ist die Thatsache doch für den Umstand wichtig, dass man die weissen Zellenmassen früher für Eiter ansprach. Umgekehrt hat man in neuerer Zeit von einer spontanen Pyämie gesprochen, welche nichts Anderes als eine solche Leucocythämie sein sollte.

γ) Eine bedeutende Quelle der Täuschung lag endlich in Verwechslung mit Umwandlungsprodukten der Thromben.

2) Nach dieser Darstellung sieht man ein, **wie eng die Gränzen einer wirklich morphologischen Pyämie geworden sind.** [1]) In keinem der betrachteten Momente können wir die Erklärung für den wichtigen und eigenthümlichen Allgemeinprozess erkennen, und höchstens einzelne bedeutsame Lokalstörungen finden darin ihre Aufhellung. Experimente und klinische Beobachtungen drängen uns zu der Ueberzeugung, **dass es sich bei der sogenannten Pyämie vorwiegend um chemische, nicht um mechanisch wirkende Blutbeimischungen handle, dass also die Pyämie eigentlich immer eine wirkliche Blutvergiftung sei.** Hiermit haben wir aber ein Feld betreten, zu dessen Aufhellung noch kaum die ersten Anfänge geschehen sind, wo eine eigentlich wissenschaftliche Sichtung erst einer weitern Ausbildung der pathologischen Chemie anheimfällt. Dass die Infectionsstoffe unendlich mannigfaltig sein können, und wahrscheinlich sehr verschiedene klinische Erscheinungen bedingen, dürfen wir vermuthen. Für unsere Frage sind zunächst nur die Zersetzungsprodukte von Bedeutung, welche sich in den Wundsecreten bilden. Dass der Eiter eine der häufigsten Quellen derselben ist, würde auch ferner dem Namen der Pyämie eine gewisse praktische Berechtigung verschaffen. Welches die wirklich wirksamen Bestandtheile bei den mit so sehr zusammengesetzten Produkten vorgenommenen Experimenten waren, lässt sich bis jetzt nicht angeben. Dass keine der chemisch isolirbaren Körper aus der Zersetzungsreihe thierischer Gewebe (Leucin, Tyrosin, kohlensaures Ammonium, Hydrothionsäure, Milchsäure etc.) im Stande waren, die Bilder der pyämischen Erkrankung künst-

---

1) *Legouest* (l. c. pg. 823) definirt in seinem soeben erschienenen Buche die Pyämie nichtsdestoweniger als „maladie fibrile, déterminee par l'introduction du **pus en nature** dans le sang."

lich zu erzeugen, geht namentlich aus den Versuchen von *Panum* hervor. An sehr nahen Analogien fehlt es uns aber nicht.

Die **Intensität des Giftes** und die **Ausdehnung seiner Wirkungen** scheinen zahlreiche Abstufungen in den klinischen Erscheinungen zu bedingen. Auf der einen Seite begegnen wir jenen auf der Gränze stehenden Intoxicationen, welche sich in dem Gebiete der nächsten Lymphdrüsen erschöpfen — auf der andern Seite jenen gleich den heftigsten Vergiftungen verlaufenden plötzlichen Todesfällen, wie man sie als **Typhus sidérant des plaies** *(Baudens)* od.: **Pyaemia fulminans** beschrieben hat. Zahlreiche Uebergänge liegen dazwischen. Bestimmte Gränzen lassen sich nur widernatürlich ziehen!

3) Alle **Eintheilungen der Prozesse**, welche man bisher festgehalten hat, dürften nur eine vorübergehende Bedeutung haben, und einer noch tiefern Einsicht in das Wesen derselben zu opfern sein. Das praktische, klinische Bedürfniss erheischt aber die Abgränzung gewisser durch Erfahrung am Krankenbett begründeter Bilder, um hieran eine allgemeinere Verständigung und Orientirung zu knüpfen.

a) Wir können zunächst eine Form der **metastasirenden Dyscrasie** festhalten, welche muthmasslich Beimischungen eines weniger heftigen Giftes ihre Entstehung verdankt, welche durch ihr von wiederholten Schüttelfrösten unterbrochenes Fieberbild, und durch das Hervortreten der metastatischen Abscessbildungen ausgezeichnet ist. Mechanische embolische Transporte, namentlich capillarer Natur, scheinen hier eine bedeutsame Rolle zu spielen und als Träger der Infection nicht selten angesehen werden zu müssen, obschon diese Erklärung keineswegs für alle derartigen Fälle passt. (Die bisherige **Pyaemie sensu strictiori.**)

b) Wir können dann eine zweite Form unterscheiden, welche gegenwärtig vorzugsweise mit dem Namen der **Septicämie** belegt wird, durch ein hochgradiges asthenisches Fieber mit Schüttelfrösten ausgezeichnet ist, zu septischen, mehr diffusen Entzündungen der serösen Häute, der Gelenke, der Pleura etc. und zu necrotischer Erweichung neigt, aber auch ohne jegliche sogenannte Metastase verlaufen kann.

Virchow unterscheidet von der letztern noch die **Ichorämie** und versteht unter jener die faulige Infection durch Zersetzungsprodukte organischer Körper — unter dieser die Blutzersetzung durch thierische Krankheitsprodukte, Thiergifte Zahlreiche Uebergänge dieser Formen in gewisse contagiöse Krankheiten sind unverkennbar. (Pest, bösartige Malariafieber, mit sog. Pseudokrisen verlaufende Typhen etc.)

Indem wir uns den **ursächlichen Verhältnissen dieser Prozesse** zuwenden, wäre es unzweckmässig, wenn wir dieselben nach den betrachteten Hauptformen zu classificiren suchten, weil diese zu häufig mit einander combinirt vorkommen. Folgende Momente scheinen von besonderer Wichtigkeit.

a) Es ist nicht unwahrscheinlich, dass in einzelnen Fällen Verhältnisse zur Entwicklung der Pyämie beitragen, welche zunächst mit dem Zustande der Wunde oder mit Vorgängen innerhalb des Gefässsystems gar nicht in directer Beziehung stehen, sondern äusserer Natur sind. Hier verdient zunächst die Ansicht *Rosers* (Archiv. f. Heilk. 1860. H. 1 pg. 39, H. 4 pg. 329 u. 340) Erwähnung, dass die Pyämie eine zymotische Krankheit sei, also durch ein Miasma entstehe. Die Auffassung dieses Miasma ist aber eine so vage. Dasselbe ist in seinen Effekten so vielgestaltig (Fieber, Erysipele, Darmcatarrhe sollen dadurch eben so gut erzeugt werden können, als die ausgebildete Pyämie), dass wir diesem nebelhaft verschwimmenden Feinde in gar keiner Weise beizukommen vermögen. Der positive Gehalt dieser Hypothese, denn als solche können wir diese Ansicht vorläufig nur gelten lassen, stützt sich auf die Erfahrung, dass in gewissen Hospitälern, und innerhalb dieser wieder in besondern Zimmern, ja selbst Betten durch Jahre hindurch auffallend viele Pyämien beobachtet wurden, dass die Eiterluft vieler Krankenzimmer auf das Wartpersonal etc. einen nachtheiligen Einfluss ausübt, besonders fieberhaft gastrische Störungen bedingt u. dgl. In welchem Verhältnisse dieses „Eitermiasma" zur Entstehung der Pyämie zu bringen ist, scheint mir eine noch weit von ihrer Lösung entfernte Frage zu sein.

b) Es scheint in manchen Fällen ein dem pyämischen Prozesse ähnliches toxisches Fieberbild durch **Anhäufung von physiologischen Secretionsstoffen** im Blute möglich zu sein, sei es, dass diese einer mangelnden Ausscheidung, einer übermässigen Bildung derselben oder einer Resorption ihre Entstehung verdankt. Ich erinnere nur an die z. B. nach Operationen an den Harnwegen (Catheterismus, Urethrotomie, Lithotritie etc.) beobachtete Ammoniämie, welche man früher allgemein als Pyämie beschrieben hat.

c) Eine der wichtigsten Ursachen metastatischer Abscesse sind die **Thrombenbildungen im Gefässsystem.** Dieselben können peripherisch entstehen, als Embole in das Capillarsystem innerer Organe gelangen, und hier auf die schon betrachtete Weise wirken. Sie vermögen sich aber auch an Ort und Stelle unter allgemeinen Schwächezuständen zu bilden (marantische Thrombose.) Hierhin gehört namentlich das, was man früher von dem Uebergange der Phlebitis in Pyämie angegeben hat. Verfetteter, faserstoffiger Detritus kann längere Zeit in einen adhäsiven Thrombus (an dem Herde der sog. Phlebitis) sequestrirt sein, dann aber plötzlich durchbrechen und allgemeine Erscheinungen der sog. Pyämie herbeiführen. Zufälligkeiten mancherlei Art, Muskelbewegungen, drückende Verbände etc., können diesen Vorgang herbeiführen. Zu einer eigentlichen pyämischen Infection führt dieser Prozess erst dann, wenn entweder an der ursprünglichen Stelle der Bildung dem Thrombus von aussen oder durch selbstständige Metamorphosen inficirende Eigen-

schaften mitgetheilt sind, oder wenn solche durch weitere Umwandlung des Embolus entstehen. Ein sehr wichtiger Umstand ist der, dass wir gewisse lokale und allgemeine Bedingungen der Thromben kennen, welche solche Vorgänge wesentlich begünstigen. Präexistirende Schwächezustände aller Art, Fehler der Säftemischung, vielleicht die Einwirkung der Hospitalluft (*Roser*'s Miasma), Cachexien begünstigen einerseits die Thrombenbildung, bedingen aber anderseits eine nur lockere, mürbe, leicht zerfallende Beschaffenheit derselben. Unter den lokalen Bedingungen sind zu erwähnen: Verletzungen grosser und vieler, keine leichte collaterale Ausgleichung zulassender Venen, besonders wenn durch gleichzeitige Trennung vieler arterieller Stämme die vis a tergo wegfällt und durch Vorhandensein einer nahen Klappe kein Ausfliessen der nächst gelegenen Blutmasse möglich ist, sondern der sich bildende Thrombus bis an die Oberfläche der Wunde sich erstreckt. Während hier einerseits in Folge der Ernährungsstörungen brandiger Zerfall der Gewebe, jauchige Eiterung u. dgl. bedingt wird, pflanzt sich anderseits die faulige Decomposition schnell auf die Thromben fort, und es vermögen sich dem Blute in kurzer Zeit Massen von zersetzten Stoffen beizumischen, die bald mehr flüssiger Natur sind, und sich in derselben vertheilen, bald als mehr oder weniger umfängliche körperliche Bestandtheile embolisch wirken können. Im höchsten Grade finden sich diese Verhältnisse bei den Amputationen grösserer Gliedmassen ausgeprägt. Auch hier handelt es sich also weniger um von aussen aufgenommene, als vielmehr um Infectionsmassen, welche in dem Gefässsystem selbst gebildet wurden. [1])

Eine durch den anatomischen Bau bedingte Leichtigkeit fortgesetzter Thrombenbildungen findet sich ferner besonders in den diploëtischen Venennetzen der Röhrenknochen und platten Knochen. Das habe ich schon in der Betrachtung der Osteomyelitis nachzuweisen Gelegenheit gehabt (*Langenbeck's* Archiv. Bd. III. pg. 169) und es ist auch eine längst bekannte Thatsache, dass derartige Wunden ungewöhnlich häufig durch sogenannte pyämische Prozesse complicirt werden. Endlich sind hier noch die besonders reichlichen Venenplexus des Genitalapparates zu erwähnen, von denen wir ja ähnliche Erfahrungen besitzen.

d) **Resorption** von Zersetzungsprodukten der Wundflüssigkeiten (Jauchebestandtheilen, Brandgasen etc. etc.) scheint eine der häufigsten Quellen gerade der schwersten toxischen Wundfie-

---

1) *Sedillot* (Traité de méd. operat. T. I. p. 336) und *Salleron* (Recueil de mémoires de méd. de chir. milit. 3. serie T. II. pg. 404 1859) haben die Beobachtung gemacht, dass namentlich diejenigen Amputationswunden durch Pyämie complicirt werden, bei denen eine erste Vereinigung versucht wurde. Der letztere räth, namentlich nach seinen in der Krimm erzielten Resultaten, dringend zu der Heilung der Amputationen durch Eiterung.

ber zu sein. Dass hierzu die Schusswunden besonders häufig Veranlassung geben, geht aus unserer frühern Darstellung genügend hervor.[1])

Hier bleibt der zukünftigen Forschung behufs genauerer chemischer Individualisirung der eigentlich toxischen Bestandtheile noch am meisten zu thun übrig. In Betreff der Wege, durch welche derartige Stoffe in das Blut gelangen, bemerke ich Folgendes:

a) Zwar kommt die Absorption durch die **Lymphgefässe** unzweifelhaft häufig zu Stande; dabei erfolgt aber selten eine Verallgemeinerung der Infection, sondern dieselbe scheint sich meistens zu erschöpfen. Als solche mehr örtliche Folgen haben wir unzweifelhaft gewisse traumatische Erysipele aufzufassen. Dahin gehört auch die Vereiterung der nächstgelegenen Lymphdrüsen. Diese dienen, wie es sich auch beim Gifte der Syphilis so schlagend zeigt, häufig als eine Art von Filtrum der inficirenden Bestandtheile. Je centraler die Infection fortschreitet, um so grösser wird die Wahrscheinlichkeit einer Allgemeinerkrankung.

b) **Die Venen** scheinen den gewöhnlichen Leitungsweg für allgemeine toxische Erkrankungen zu bezeichnen.

c) Die **Arterien** verhalten sich wahrscheinlich ziemlich passiv; aber sie können durch atheromatösen Geschwürsdetritus etc. selbst eine Veranlassung zu embolischen Erkrankungsformen geben.

Wie in den meisten frühern Feldzügen, so gehörte die in Rede stehende Krankheitsgruppe **auch in Italien zu den häufigsten und gefürchtetsten Complicationen der Schusswunden und der grössern durch sie bedingten Operationen** (Amputationen und Resectionen). Unter 600 Todesfällen, über deren Ursache und Verlauf ich die genauesten Angaben besitze, waren 335 durch Pyämie veranlasst = 55,83 %. Auf 5329 schwerere Schusswunden, meistens mit gleichzeitigen Fracturen oder mit Amputations- und Resectionswunden, trat in 195 Fällen = 3,65 % der Tod durch Pyämie ein. Von 62 im Osped. Civile in Brescia Amputirten starben 31, von 14 in St. Luca Amputirten 9, von 30 in der Chiesa del Carmine daselbst Amputirten 10, unter 50 in der Caserne St. Girolamo in Brescia Amputirten 31 an Pyämie. Aehnlich waren die Verhältnisse in Turin, und namentlich in dem Osped. an der Porta Susa. In Mailand stellte sich die Mortalität durch Pyämie bei den Amputirten auffallend günstiger heraus, indem auf 269 Amputirte aus den verschiedenen Lazarethen 75 Fälle von Pyämie kommen = 27,87 %. *Salleron* hat von 539 Amputirten 124 an Pyämie verloren. Auf 490 Continuitätsamputationen kamen 192 Pyämien, auf 149 Exarticulationen nur 32 Todesfälle durch Pyämie. (Aus dem Lazarethe Dolma-Batché in Constantinopel.)

Es ist allerdings richtig, dass die metastasirende Dyscrasie **im Verlaufe der leichtesten wie der schwersten Schusswunden auftreten**

---

[1]) Es soll hier namentlich auch der ungünstige Einfluss erwähnt werden, den die bei Schusswunden so häufigen Spätblutungen auf die üble Beschaffenheit und die Zersetzung des Eiters ausüben.

kann. Die letztern aber prädisponiren hierzu bedeutend mehr. So befanden sich z. B. unter 335 Verwundungen, welche durch Pyämie complicirt wurden, 270 comminutive Frakturen und grössere Operationsflächen. Der Einfluss bestimmter Körpergegenden ist kein constanter, indessen wurden auch diesmal Kopf- und Brustwunden besonders häufig durch Pyämie und Septicämie complicirt. Ihnen zunächst standen die comminutiven Frakturen des Oberschenkels.

Die genauesten Beobachter der Pyämie, zu denen ich *Stromeyer* rechne, haben je nach dem Stadium des Wundverlaufes, in welchem sie auftritt, verschiedene Formen unterschieden und gefunden, dass sich dieselben namentlich auch durch ihre verschiedene Gefährlichkeit auszeichnen. Dass diese sich in demselben Maasse vermindert als der Prozess sich in's Chronische zieht, ist eine längst anerkannte Thatsache, welche sich auch in den italienischen Lazarethen von 1859 oft bestätigt fand. In so fern kann man mit vollem Recht eine **peracute, acute, subacute** und **chronische Pyämie** unterscheiden. Dagegen muss ich wenigstens nach den zahlreichen eigenen Erfahrungen in Abrede stellen, dass sich diese Eigenthümlichkeiten des Verlaufes immer an bestimmte Stadien der Wundentwicklung anschliessen.

Was jene **peracuten Todesfälle** betrifft, welche man längst im Verlaufe von Schusswunden kannte, und die man mit unter dem Complexe der Pyämie zusammenfasste, so habe ich unter 335 Fällen von Pyämie nur 4 hieher gehörende Beobachtungen. Nur in einer derselben entwickelte sich der Prozess vor dem Eintritte der Eiterung, die übrigen Male aber im Stadium einer völlig hergestellten, profusen und jauchigen Suppuration. Leider besitze ich nur von 2 Fällen ein Sectionsresultat, das aber geeignet war, ein Licht über diesen Prozess zu verbreiten. Folgende Beobachtungen, welche das grösste Interesse darbieten, mögen hier eine ausführlichere Mittheilung finden:

J. Ganelli, 25 Jahre alt, piemontesischer Infanterist, erhielt bei Magenta einen Schuss in das linke Kniegelenk. Das Projektil wurde in der Ambulance ausgezogen. Die Kapsel war eröffnet, die beiden articulirenden Flächen verletzt. Mit einer heissen, prallen, äusserst schmerzhaften Geschwulst, welche die Formen des Gelenkes im Grossen wiederholte, wurde Patient am 15. Juni in dem Osp. Fate-Bene-Fratelli in Mailand aufgenommen. Die an der äussern Seite der Kniescheibe befindliche Wunde sonderte einen ziemlich guten, reichlichen Eiter ab. Einige Tage später ward die Secretion dünner und enthielt leichte hämorrhagische Beimischungen. Am 16. Tage Abends (nach der Verwundung) klagt Patient über einen heftigen Schmerz in dem linken Oberschenkel und der entsprechenden Leistengegend. Die Untersuchung zeigt eine leichte ödematöse Schwellung im Verlaufe der ganzen Extremität. Die Vena femoralis lässt sich als härtlicher Strang durchfühlen. Der Puls zeigt eine bedeutende Frequenz. Patient hat keinen Appetit, klagt über allgemeines Unbehagen. Noch am selben Abend werden im Verlaufe des Venenstranges Blutegel gesetzt. Im Laufe der Nacht mehrere heftige Frostanfälle. Schon beim Verband des nächsten Morgens ist das Bild ein völlig anderes. Puls jagend, aber klein; der Ausdruck des Gesichtes verräth die höchste Angst, die Augen sind matt, tiefliegend. Das Gesicht und der Körper sind bleich. Von Augenblick zu Augenblick zunehmende Athemnoth, Mund geöffnet, Lippen und Zunge trocken. Keine Cyanose. Unter Zunahme der Erscheinungen erliegt Patient schon nach wenigen Stunden.

Die Autopsie war durch folgende Befunde ausgezeichnet; Thrombose der Venae femoralis, hypogastrica und iliaca. Gerinnsel im Allgemeinen fast an der Intima adhärirend, dicht; weit lockerer in der Vena hypogastrica; stellenweise sogar erweicht und zerreiblich, von puriformem Aussehen. Baucheingeweide unverändert. Im linken Ventrikel ein kleiner, schlaffer Pfropf jüngsten Datums. Im rechten Ventrikel findet sich ein weicher, rother Pfropf, welcher sich, immer dichter und fester werdend, in das Herzohr und die A. pulmonalis fortsetzt, und links sowohl als rechts bis in die Aeste zweiter und dritter Ordnung verfolgt werden kann. Am consistentesten scheinen diese Gerinnsel an der Stelle des Eintrittes der Arterienäste in die Lungen. Das Arterienrohr ist hier ausgedehnt und umfasst den Thrombus vollkommen fest. Nirgends zeigt das Gefässsystem eine weitere organische Erkrankung. Die Schädelhöhle zeigt keine Veränderungen.

Diese Beobachtung lässt an der Thatsache nicht zweifeln, dass bisweilen jene peracuten Todesfälle, welche man zu der Pyämie gerechnet hat, durch embolische Verschliessung, namentlich der Lungenarterie, zu Stande kommen. Aber dies ist wahrscheinlich sehr selten der Fall. Häufiger kommt hier eine septicämische Blutvergiftung (peracute Toxicämie) in Betracht, wovon der folgende von mir in dem Osp. St. Francesco beobachtete Fall einen Beweis liefert.

Ein österreichischer Jäger von 28 Jahren war bei Solferino zwei Mal kurz hintereinander verwundet worden. Eine Kugel hatte die linke Wade durchbohrt, die andere die erste Phalanx des rechten Daumens zertrümmert. Die Wadenwunde verlief vollkommen normal. In der 4. Woche war die Ausgangsöffnung geschlossen, die Eingangsöffnung sonderte nur noch wenig Eiter ab. Der Daumen aber liess den Versuch einer Conservirung nicht zu, sondern wurde gangränös und musste in der 2. Woche exarticulirt werden. Wenige Tage nachher fand eine mässige Blutung aus der A. princeps pollicis Statt, welche bei der Operation nicht gespritzt hatte. Unter der Anwendung des ferr. perchlor. stand die Blutung. Patient hatte eine ziemliche Pulsaufregung, keinen Appetit. Die Wundsecretion war ichorös, faulig. Sechs Tage nach der Operation trat in der Palma manus eine rasch auf den Vorderarm übergehende knisternde Geschwulst auf, welche mich nach frühern Erfahrungen einen unglücklichen Ausgang fürchten liess. Ein chirurgisches Collegium verwarf die Amputation, die meiner Ansicht nach vielleicht noch allein eine Rettung hätte gewähren können. Patient klagt über einen heftigen Kopfschmerz. Auffallend war ein wiederholtes Erbrechen. Schneller Collapsus. Heftige Fiebererscheinungen. Mehrere Schüttelfröste. Auftreten subcutaner Ekchymosen. Kalter Schweiss. Milz nicht vergrössert. Unfreiwilliges Muskelzittern, Coma. Tod 48 Stunden nach dem ersten Auftreten des Zersetzungsemphysems.

Die Section erweist nirgends metastatische Lokalisationen. Dagegen war die ganze Blutmasse dünn und dunkel gefärbt. Das Mikroskop zeigte Pigmente in derselben, zum Theil verzerrte und verschrumpfte Blutkörperchen, eine kleine, dichte Milz, gangränöse und hämorrhagische Flecke im Zellgewebe und der Pleura.

Ich mache hier besonders auf das traumatische Zersetzungsemphysem aufmerksam, das eines der traurigsten Ereignisse im Verlauf der Schusswunden ist. Es tritt meistens in einer frühern Periode, vor Beginn der Eiterung ein, besonders bei Schusswunden, welche durch heftige Quetschung und Stupor ausgezeichnet waren. Nur in seltenen Fällen vermochten grosse, tiefe, zahlreiche Incisionen oder die Amputation den Ausbruch der allgemeinen Infection aufzuhalten.

Die **Septicämie (Haematosepsis)** scheint bei den Schusswunden besonders gern vor dem Eintritt der Eiterung während der Zersetzung des Brandschorfes aufzutreten. Der in dem eben mitgetheilten Falle beobachtete Verlauf ist der weitaus seltenere. Eine längere Dauer, durchschnittlich von 10—14 Tagen, bildete bei den in den italienischen Lazarethen vorgekommenen Fällen die Regel.

Nicht selten gingen Erysipele und ausgebreitetere Formen der Lymphangeitis vorher, zum Theil von fieberhaften, gastrischen Störungen begleitet. Die Verwundeten fühlten sich oft matt und angegriffen, klagten über Kopfschmerz u. dgl. Es eröffnet sich das schwerere Krankheitsbild gewöhnlich mit einem Frostanfalle, der sich in den meisten Fällen oft wiederholt. Sehr bald war ein schweres asthenisches Fieber ausgesprochen. Der Puls war jagend schnell, die Temperatur hoch (38° C — 40, 6° C). Die Remissionen waren des Morgens sehr verschieden, doch meistens nur gering ausgesprochen. Von dem ersten Frostanfalle an liess sich eine mehr oder weniger bedeutende Vergrösserung der Milz nachweisen.

Die **Gehirnerscheinungen** nahmen stets eine hervorragende Stelle ein. Anfangs waren bisweilen heftige Excitationserscheinungen (Delirien etc.) vorhanden. Sehr bald aber bildete sich ein soporös-comatöser Zustand aus. Nicht selten gesellen sich fötide Ausleerungen durch Stuhl und Erbrechen hinzu. Auch beobachtet man saure, übelriechende Schweisse. Ich sah häufig pleuritische Erscheinungen, Husten und Dispnoë. Es können sich mit diesen subacuten Formen der Hämatosepsis auch wirkliche **metastatische Lokalisationen** verbinden, welche aber in keinem der von mir beobachteten Beispielen einen purulenten Charakter, sondern stets eine gangränöse, erweichte, jauchige Beschaffenheit zeigten. Solche secundäre Lokalisationen, die sich besonders häufig in der Lunge ausbilden, scheinen theils durch direkten Transport resorbirter Jauche der Wunde, theils durch die embolische Obstruction brandig zerfallender Thromben zu Stande zu kommen. Weit häufiger sind **diffuse Entzündungsprozesse** der Pleura, des Pericardium mit septisch jauchigen Ergüssen in die betreffenden Höhlen.

Aus den übrigen **Obductionsbefunden** hebe ich besonders folgende Momente hervor: Das Blut zeigt eine schmutzig theerartige oder flüssig braune Beschaffenheit. Es röthet sich gewöhnlich auch der Luft ausgesetzt nicht mehr. Die gefärbten Blutzellen sind theils aufgequollen, theils schlaff, zusammengedrückt, unregelmässig geschrumpft, oder mit einander verklebt. Aus dem an das Serum abgegebenen Farbstoff haben sich Pigmentkörper von verschiedener Farbe und Gestalt gebildet. In einem kürzlich untersuchten Falle konnte *Schiff* jun. den Reichthum an Extractivstoffen und den Gehalt an Milchsäure constatiren. Die Gerinnungsfähigkeit war stets vermindert. Nicht selten verbreitet sich ein übler, aashafter Geruch bei Eröffnung der Höhlen. Hypostasen in den meisten Organen, besonders in den Lungen. Das Gewebe derselben fand ich häufig morsch und brüchig. Blutiger Schaum füllte die Bronchien. In Magen und Darmkanal schwarze Färbungen von zersetztem Blutfarbstoff und theilweise verdaute, mit Speiseresten und Kothmassen gemischte Coagula. Die Darmschleimhaut war häufig gelockert, hyperämisch und der Drüsenapparat stark

geschwellt. Geschwürsprozesse sah ich in keinem einzigen Falle. Ecchymotische Flecken und hämorrhagische Herde zeigten sich in den verschiedensten Organen. Eigentliche Infarkte bildeten seltene Befunde. Am häufigsten sah ich sie in der Lunge und Milz. Letztere war bei früh Verstorbenen meist beträchtlich geschwellt, hyperämisch, mürb; in spätern Sectionen bisweilen durch Kleinheit, Schrumpfung, Mürbheit ausgezeichnet. In den Meningen fand ich häufig gleichfalls blutig gefärbte Ergüsse.

Die rasche Fäulniss der Leichen und die geringe und rasch vorübergehende Muskelstarre konnten bei allen Autopsien constatirt werden.

Gegenüber diesen Formen steht **die eigentlich metastasirende Dyscrasie, deren Wesen in der Bildung purulenter Lokalisationen an verschiedenen Organen des Körpers** begründet ist, und die man bisher vorzüglich als Pyämie beschrieb. Sie ist von allen zu dieser Gruppe gehörenden Affectionen weitaus die häufigste, und auch am genauesten gekannt. Sie entwickelt sich meistens in dem Eiterungsstadium der Schusswunden. Man kann auch bei ihr einen acuten und mehr chronischen Verlauf unterscheiden.

Von der Idee einer Eiterresorption befangen hat man auch den Ausgangspunkt der purulenten Dyscrasie **immer in Veränderungen der Wunden** gesucht. Es ist allerdings richtig, dass bisweilen Abnahme und Verdünnung der Suppuration, Oedem, Blässe und Unregelmässigkeit der Granulationen etc. vorhergehen, aber in einer grossen Zahl der Fälle bietet die Wunde durchaus keine auffallenden Erscheinungen dar. Auch hier sieht man nicht selten Erysipele, Schwellung der Lymphdrüsen etc. **vorausgehen.** Die ominösen Capillarblutungen wurden schon früher erwähnt. Unter 325 Fällen dieser metastasirenden Dyscrasie war 160 Mal, also beinahe bei der Hälfte **die erste auffallende Erscheinung ein Schüttelfrost** von verschiedener Intensität und Dauer. In den übrigen 165 Beobachtungen gingen **leichtere Allgemeinstörungen,** besonders grosse Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Ziehen in den Gliedern, gemüthliche Apathie oder Erregtheit und Schlaflosigkeit, sehr oft **Fieber** vorher[1]). Wichtig scheint mir auch der Umstand, dass das Froststadium ganz fehlen oder wenigstens so unbedeutend sein kann, dass die erste auffallende Erscheinung **der allgemeine Schweiss** und der damit verbundene Collapsus ist. Diese bisher nirgends hervorgehobene Abweichung habe ich in einer Reihe von Fällen constatiren können. Die Dauer der Fröste, sowie die Zeit und Frequenz ihrer Wiederholungen schwanken ausserordentlich. Es ist keineswegs Regel, dass die Fröste an Intensität und Häufigkeit immer mehr abnehmen. Dies findet nur dann Statt, wenn die „Pyämie" zu einem chronischen Verlauf neigt, während umgekehrt bei einem schnellen lethalen Ausgang die Fröste zwar an Dauer verlieren, an Häufigkeit gewöhnlich zunehmen. Ein bestimmter Typus der Fröste ist der Krankheit nicht eigenthümlich und verlöscht sich gewöhnlich früh. Ich

---

[1]) Es war dies gewöhnlich als ein prolongirtes Wund- und Nachfieber zu erkennen.

habe gefunden, **dass der Rythmus der Frostanfälle um so unregelmässiger ist, je mehr das Individuum schon geschwächt war.** In den lombardischen Lazarethen erhielt sich oft, wahrscheinlich unter dem Einflusse der gleichzeitig herrschenden Intermittensformen, längere Zeit ein regelmässiger Rythmus der Fröste. Damit hing auch vielleicht theilweise die fast constante Vergrösserung der Milz zusammen. Die gelbe Färbung der Pyämischen trat oft schon nach dem ersten Frost hervor. Sie erschien weitaus in der Mehrzahl der Fälle ohne gleichzeitige Leberlocalisationen und hatte das Maximum der Intensität an dem Rumpf und den Extremitäten. Es kam aber auch, häufiger als dies in unsern Klimaten der Fall ist, ein eigentlicher, in den Augen beginnender Icterus vor, welcher beinahe immer mit gleichzeitigen Leberabscessen zusammenfiel. Puls und Respiration wurden stets sehr früh ergriffen. Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass *Billroth* (l. c. pg. 420) es für ein besonders ungünstiges Zeichen hält, wenn eine geringe Temperatur mit abnorm frequentem Puls vereinigt vorkommt. Er hat dies vorzüglich gegen das Ende beobachtet. Etwa in der Hälfte der Fälle konnten peripherische Venenthrombosen in der Umgebung der Wunde nachgewiesen werden. Ein acuter Verlauf dieser Form, d. h. ein unter schnellem Collapsus, Delirien und Coma in den ersten 2 bis 3 Tagen erfolgender Tod war in Italien ziemlich selten. Jedoch besitze ich 5 Beobachtungen, wo derselbe schon nach 48 Stunden mit geringen Eiterlokalisationen, meistens mit pleuritischem Erguss und Gelenkempyem eintrat. Selbst dann waren die keilförmigen, lobulären Lungeninfarkte bisweilen sehr ausgesprochen, ohne dass es zum Uebergang in Eiterung gekommen wäre.

Am reinsten prägt sich das bisher vorzugsweise als Pyämie beschriebene **purulent metastasirende Krankheitsbild bei einem langsamern, subacuten Verlauf** aus. Die Eintrittserscheinungen sind die bei der vorigen Form beschriebenen. Dass sie nie vor Ablauf der ersten Woche nach der Verwundung beobachtet werden, ist ein Irrthum, obschon sich dies auch in Italien als Regel zeigte. Ich habe auch unter diesen Umständen niemals einen so regelmässigen Typus der Fröste gesehen, dass, wie dies von manchen Schriftstellern behauptet wird, die Verwechslung mit Intermittens möglich war. Eine völlige Remission des Fiebers beobachtete ich nie. *Billroth* hat aber nachgewiesen, dass solche Fälle vorkommen (l. c. pg. 420) und sich in Sinken der Temperatur und der Pulsfrequenz kundgeben. Selbst dann schwebte aber noch die Temperatur um $1{,}0^0$ oder $0{,}5^0$ über dem Normalen. So lange dieses Verhältniss besteht, ist der Kranke auch noch in Gefahr. Bei Fortdauer des Fiebers waren immer abendliche Exacerbationen ausgeprägt. Wenn die Krankheit fortgeschritten ist, so kommen in 24 Stunden nicht selten 4—6 Fröste vor. Oft bestehen dieselben in einem kurzen Schauer. Die Schweisse sind meist profus und nicht selten anhaltend. Die Tropfen setzen auf dem Objectivglase bisweilen Tripelphosphatkrystalle ab. Bei dem subacuten Verlauf vereinigten sich die Symptome am vollständigsten zu einem **typhösen** Bilde. Trockenheit und Röthe der Zunge, später Fuliginosität der Lippen und Zähne; häufig Empfindlichkeit des Unterleibes, colliquative Diarrhöen, übelriechender, für den Kenner sehr charakteristischer

Athem; beschleunigte oder gehemmte Respiration (nicht selten 25—30 Athemzüge in der Minute) mit und ohne Husten, selten physikalische Zeichen, auch wenn die Autopsie reichliche Abscesse in den Lungen nachweist. Bisweilen leichte Schmerzen in den Athmungsorganen und in den andern Theilen des Körpers, welche Sitz secundärer Lokalisationen werden; fieberhafter Puls (100—140 Schläge), welcher während des Frostanfalles die auch bei der Intermittens bekannten Eigenschaften zeigt. Später kleiner, matter, nicht selten aussetzender Puls. Regelmässig stark vergrösserte Milz, meist intensive nervöse Symptome, nicht lange anhaltende Excitation, sondern früher Stupor, Delirien, Coma, allgemeiner Collapsus — das waren die wesentlichsten Symptome, welche sich bei dieser Form gewöhnlich zeigten. In der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle bleibt das Fieber bis zum Ende intensiv. Doch kann man namentlich während der Agonie ein Sinken der Temperatur selbst unter das Normale antreffen. Die zahlreichen Lokalerscheinungen, welche durch die Bildung von Abscessen in den einzelnen Körperregionen bedingt wurden, lassen sich nicht allgemein charakterisiren. Vage rheumatische Schmerzen habe ich oft constatirt, dagegen nur zwei Mal eine Petecchialerruption in der Regio epigastrica entstehen sehen. Blutige Schweisse beobachtete ich nie, wohl aber Hämoptöe ziemlich häufig (mit dem den Infarkt charakterisirenden schmutzig braunrothen Auswurf). Fast regelmässig bildete sich aber namentlich in dem letzten Stadium dieser metastasirenden Dyscrasie dieselbe Form der Miliaria crystallina aus, welche ich beim Typhus anführte, und welche der Pyämie in den italienischen Lazarethen ein eigenthümliches Gepräge aufdrückte. Bei längerer Dauer ist die leichte Entstehung von oft ausgedehnten Decubitusformen erwähnenswerth. Wenn in diesem Prozesse auch anfänglich keine auffallenden Erscheinungen an der Wunde bemerkt wurden, so stellten sich dieselben doch meistens bald im weitern Verlaufe ein. Abnahme der Eiterung, Blässe und leicht blutende, collabirte und unregelmässige Granulationen wurden am häufigsten angetroffen. In einigen wenigen Fällen trat eine profuse, schlechte Eiterbereitung an der Wunde ein. Wenn diese Form der metastasirenden Dyscrasie einen lethalen Ausgang nimmt, wie dies beinahe immer der Fall ist, so tritt derselbe gewöhnlich zwischen dem 10. und 14. Tage ein. In seltenen Fällen kann sich aber auch eine chronische Form entwickeln. Die Todesursachen sind meistens complicirt. Sie liegen zunächst in der Blutzersetzung, welche eine Ernährung der Organe und normale Erregung des Nervensystems unmöglich macht; dann aber ganz besonders in der ersatzlosen Säftevergeudung durch die Abscessbildungen, Schweisse und Ausleerungen. Eine Reihe von Pyämikern scheinen durch die Lungenaffectionen (metastatische Pneumonie, Infarkte, Abscessbildungen, Oedeme) zu Grunde zu gehen.

Hier scheint die Embolie grösserer Arterien eine untergeordnete Rolle zu spielen, dagegen ist die capillare Embolie für das Zustandekommen der metastatischen Infarkte und Abscesse in den verschiedenen Organen des Körpers von hoher Wichtigkeit. Letztere bilden den charakteristischen nekroskopischen Befund. Die Lunge, die Leber, die Milz, die gefässreichsten Organe waren auch am häufigsten Sitz der secundären Lokalisationen. Ihnen zunächst standen das Zellgewebe,

die Muskeln, Gelenke und die Lymphdrüsen. Auch in den nervösen Centren, namentlich in der grauen Substanz und in den Nieren beobachtete ich öfters Abscesse, nie dagegen in dem Herzen. Man vergleiche hiermit *Sédillot*'s statistische Angaben, welche manche Abweichungen von dieser Scale enthalten. Fast immer wurden namentlich in der Lunge gleichzeitig mit ausgebildeten Abscessen embolische, hämorrhagische Infarkte und lobuläre Pneumonien angetroffen. In Betreff der Anordnung, Zahl, Grösse der Abscesse finden sich in allen Lehrbüchern und Monographien sehr genügende Aufschlüsse. Ich glaubte nur noch auf die Bildung serös-purulenter Ergüsse aufmerksam machen zu müssen, welche in den grössern Körperhöhlen, namentlich in der Pleura ziemlich oft zu Stande kamen. Auch verdienen noch einige Fälle von metastatischen Lokalisationen in den verschiedenen Theilen des Auges Erwähnung, welche namentlich an Individuen vorkamen, welche an der gleichzeitig herrschenden epidemischen subgranulären Blepharitis und granulösen Augenentzündung gelitten hatten, oder noch litten. (Keratitis und Panophthalmitis pyaemica.)

Bei allen bisher betrachteten Formen der Septicämie und der metastasirenden Dyskrasie lässt sich nach meinen Erfahrungen leider beinahe immer die Prognose in *Dante*'s Worten zusammenfassen: „Lasciate ogni speranza voi ch'entrate!" Wie haben wir es uns demnach zu erklären, wenn einige Forscher (z. B. *Sedillot*) die Pyaemie für häufig heilbar erklärten? Ich glaube, dass diese Verschiedenheiten der Ansichten vorzüglich von der verschiedenen Ausdehnung herrühren, in welcher man den Begriff der Pyämie bisher anwandte.

Wir haben schon darauf hingedeutet, wie häufig die geringern Grade von toxischen Wundfiebern und jene beinahe fieberlosen Formen sind, welche auf der Gränze der Pyaemie stehen, sogar gleichfalls mit multiplen Abscessbildungen verbunden sein können. Wenn wir diese mit dazu rechnen — dann gestaltet sich unser prognostisches Urtheil wesentlich anders. Bestimmt muss aber auch zugestanden werden, dass eine Ausheilung selbst metastatischer Abscesse möglich ist. Einen schlagenden Beweis hierfür liefert *Billroth*'s Beobachtung (l. c. pg. 437). Ich habe unter allen Curmethoden, welche in den verschiedenen Lazarethen gegen diese Krankheiten angewendet wurden, zu keiner so viel Zutrauen gewonnen, um sie hier empfehlen zu können. Ja ich halte die antiphlogistischen Methoden und die Abortivbehandlung mit Brechweinstein geradezu für verwerflich. Allerdings lag es nach den Experimenten an Thieren, bei denen man bisweilen nach profusen, stinkenden, wirklich kritischen Ausleerungen Heilung eintreten sah, nahe, diese Methode auch beim Menschen in Anwendung zu bringen. Allein hier gelang es bis jetzt nie, eine ähnliche entscheidende Wirkung künstlich zu erzielen. Wenn wir ausserdem an die massenhaften Säftevergeudungen solcher Kranker denken, so muss es mit Recht unsere Aufgabe sein, jede Behandlung zu meiden, die bei zweifelhaften Aussichten, diese Gefahr mit Sicherheit zu vergrössern im Stande ist. Von den wegen ausgebrochener Pyämie vorgenommenen Amputationen sind mir wenige glückliche Fälle bekannt geworden. Unzweifelhaft giebt es Fälle von Rettungen. Die Annalen der Chirurgie sprechen davon, und ich habe auch in den italienischen Lazarethen überzeugende Beispiele gesehen. Einen

eclatanten Fall derart hat *Billroth* (l. c. pg. 436) berichtet. Auf einem so grossen Felde der klinischen Erfahrung, wie in Italien, muss man aber gestanden haben, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass diese glücklichen Fälle mehr Triumphe der Natur als unserer Kunst sind. Unter den 346 Fällen von wirklich entwickelter metastasirender Dyscrasie und Septicämie, welche dieser Schilderung zu Grunde liegen, befinden sich 11 günstig beendigte Fälle, ein Heilungsverhältniss von nur 3,17 %. Diese glücklichen Ausgänge schienen nur dadurch zu Stande zu kommen, dass die Krankheit einen chronischen Charakter annahm und allmälig in denjenigen Zustand überging, den wir gewöhnlich als hektisches Fieber zu bezeichnen pflegen. Die Fröste wurden seltener und verloren sich allmälig ganz, die Fiebererscheinungen, die nervösen, die gastroenterischen und respiratorischen Symptome nahmen ab. Ja selbst metastatische Lokalisationen bildeten sich durch Resorption des Serums und Eintrocknung der Eiterkörperchen oder Verfettung derselben zurück. Ich habe davon mich namentlich in einem Falle überzeugen können, in dem sich mitten auf der Stirne bei einem jungen Piemontesen, unter wiederholten Schüttelfrösten, ein metastatischer Abscess entwickelt hatte. Er sank in 11 Tagen vollständig ein. Richtig ist es, dass sich in solchen Fällen eine versiegte oder verminderte Eiterung bisweilen wieder herstellt. Die schönen Mährchen von Eiterkrisen im Harne und in den Stühlen dürfen aber nicht mehr geglaubt werden. Ein tiefgesunkener Kräftezustand und Blutarmuth, das sind die Residuen, welche lange Zeit zu ihrer Beseitigung brauchen, und denen bisweilen noch spät der Kranke unterliegt. Hier ist es, wo unsere Kunst zu Hilfe kommen muss. Durch eine tonisirende Behandlung mit China und Eisen, durch die Wohlthaten der Küche und des Kellers können wir die Natur meistens mehr unterstützen, als durch alle bisher empfohlenen „spezifischen Mittel". Unter diesen erwähne ich zunächst das **Chinin. sulf.**, das man, gestützt auf die Erfolge bei andern intermittirenden Fieberprozessen, auch hier von den verschiedensten Seiten empfohlen und gerühmt hat. Dass wir es hier mit keinem intermittirenden Prozesse zu thun haben, geht genugsam aus unserer Darstellung hervor. Namentlich in den Anfangsperioden, wo bisweilen ein gewisser Typus in den pyämischen Frösten beobachtet wird, äussert das Mittel aber bisweilen einen entschiedenen Erfolg, indem sich die Anfälle verspäten oder ganz ausbleiben, eine Abnahme der Temperatur und der Pulsfrequenz erzielt wird. Dass bei leichtern toxischen Wundfiebern dieser Erfolg ein dauernder werden kann, will ich nicht leugnen. Gewöhnlich ist er aber nur vorübergehend. Zur Tonisirung besitzen wir bessere Mittel. Die zuerst von *Tessier* empfohlenen **Aconitpräparate**, welche besonders in *Sedillot*, *Chassaignac* und *Nelaton* Vertreter gefunden haben, wirken in ähnlicher Weise. (Tt. Aconiti 1—5gm. pro die.) Viele wollen namentlich eine Verminderung der Schweisse beobachtet haben. Dass das **Opium** theils zur Beruhigung, theils zur Beschränkung der Ausleerungen passend verwendet werden kann, ist zuzugeben. Das **Kali chloricum** (Dr. $^1/_2$—1 in 24 Stnd.) ist ein Mittel, von dem ich bei den leichtern Formen bisweilen schlagende Wirkung beobachtete. Wenn der **Liq. ferri sesquichlor.** auch in keiner Weise specifisch wirkt, so ist er doch zur Tonisirung ein vortreffliches Präparat. Bei gewissen **Septicaemien** wurde von dem **Acid. benzoic.** (Dr.

1 pro die) gute Wirkung gesehen. Auf die **Prophylaxis** hat aber der Militär-Chirurg sein erstes Augenmerk zu richten, hier seine Triumphe zu feiern. Auch dabei sind Verbesserungen der sanitarischen Verhältnisse, die wir beim Hospitalbrand und früher besprochen haben[1]), vollkommene Ventilationen, wie sie in vielen italienischen Lazarethen geübt wurden, Verminderung aller Schädlichkeiten, welche ein Eitermiasma erzeugen, und **strengste Ueberwachung des Wundverlaufes** weit wichtiger als alle auf die Mässigung der Eiterung und die Verschliessung der Gefässe gerichteten therapeutischen Eingriffe. Unter den letztern erwähne ich vor Allem auch die **Jodtincturbestreichungen** und die Injectionen mit **ferrum perchloratum**, welche in einzelnen **Lazarethen von Brescia**, besonders aber in dem Hospital der Porta Susa in Turin von *Salleron*[2]) in grösserm Massstabe angewendet wurden. Die glücklichen Erfolge, welche davon bekannt wurden, bin ich eher geneigt, dem gleichzeitigen innern Gebrauch des Eisens und der roborirenden Ernährung zuzuschreiben. Dass wir bisweilen in der **Cauterisation** ein vortreffliches Mittel besitzen, hat Niemand klarer bewiesen als *Bonnet*.

Nach dem Vorgange von *Hunter* hat man auch in neuerer Zeit bei dem Nachweise fortgesetzter Thrombenbildung durch centrale Venencompression den Uebergang derselben in den Blutstrom zu hindern gesucht. Einestheils kann aber gerade durch solche Einwirkungen die Losreissung und Lockerung der Thromben begünstigt werden. Anderseits sind die dadurch gesetzten Circulationsstörungen aus dem früher angegebenen Grunde zu fürchten! Ueber die „wunderbaren" Einwirkungen der prolongirten warmen Bäder werden ihre Vorkämpfer hoffentlich durch seitherige Erfahrungen so weit belehrt worden sein, dass sie gerne ihre frühern enthusiastischen Empfehlungen zurückzunehmen bereit sind! Wie viel wir durch gehörige Blutstillung, durch Wahl der Operationsverfahren, durch absolute Ruhe zu thun vermögen, das sei man jeder Zeit eingedenk! Auch wird das immer mehr ausgebreitete Zerstreuungssystem und die Aeration sicherlich einen günstigen Einfluss ausüben!

---

1) Nur will ich hier erwähnen, was in Betreff der *Roser*'schen Miasmentheorie interessant ist, dass auch die in den günstigsten Verhältnissen, in gesunden Privathäusern isolirten Verwundeten bisweilen von Pyaemie befallen wurden. (Vergl. *Cortese* Guida teorico-pratica del Medico militare etc. Bd. II. pg. 114.)

2) Mem. d. med. et d. chirurg. et d. pharm. milit. 1859 T. II. pg. 358.

XXIII.

Die conservative Chirurgie der Schusswunden im Allgemeinen.

Wir werden in dem folgenden Abschnitt den statistischen Nachweis über den günstigern Verlauf der Amputationen in dem ersten Zeitraum geben. Auf dem Schlachtfeld also ist der Augenblick, in dem sich der Militär-Chirurg entscheiden muss, ob das verletzte Glied zu opfern sei, oder ob es, ohne Gefahr des Lebens, und mit Aussicht auf Brauchbarkeit, einer conservativen Behandlung anvertraut werden dürfe. Man hat beliebt, namentlich wieder in neuerer Zeit die Anhänger der conservativen und operativen Methode in der Militär-Chirurgie einander gegenüber zu stellen. Dies setzt ein arges Missverständniss von der Bedeutung der conservativen Chirurgie voraus. Nirgends rächt sich eine orthodoxe Einseitigkeit mehr als in dieser Frage. Wir haben in den Annalen der Kriegsheilkunst höchst belehrende Erfahrungen aufgezeichnet, deren wir uns stets erinnern sollten, um nicht in eine einseitige Anschauung zu verfallen, wie sie dem Ausspruch *Louis XIV.* zu Grunde liegt, „die feindlichen Geschosse seien den Gliedern seiner Soldaten weniger gefährlich als die Messer seiner Feldchirurgen“ und der Ordre *Friedrich II.*, durch *Bilguer* veranlasst, wonach „den königlich preussischen Feldscherern die strikte Anweisung ertheilt wird, niemals eher zu amputiren, als bis schon Brand eingetreten sei“. Dass die Kunst des Amputirens immer nur eine traurige Abart der chirurgischen Heilthätigkeit bilde, dass ihr höchstes Ziel im Erhalten und Restauriren, nicht im Verstümmeln und Zerstören beruhe, darüber waren längst alle Chirurgen einig, welche ihren eigenen Ruhm nicht in der Zahl der verrichteten Operationen suchen zu müssen glaubten. Aber **die Gefahr ist gleich gross, ein Leben durch die Versäumung einer rechtzeitigen theilweisen oder ganzen Aufopferung eines Gliedes auf's Spiel zu setzen, oder durch eine voreilige und zu vermeidende Amputation den Verwundeten um ein unersetzliches Glied seines Körpers zu bringen.**

Vergessen wir ferner nicht, dass die **Verhältnisse im Felde** wesentlich ungünstiger sind, als die, welche wir in den Civilhospitälern treffen, und deshalb dort nie diejenige Ausbreitung der conservativen Chirurgie zulassen würden, die hier möglich ist. Wenn man die Masse

von Verwundeten bedenkt, welche nach grossen Schlachten bei mangelhaften Verpflegungs- und Transportmitteln, und während rascher Ortsveränderungen der Armeen, dem Chirurgen sich darbieten können, dann begreift man, wie *Gescher, Morand, La Martinière, Sharp, Pott, Latta, Guthrie, Larrey, Percy* u. AA. um jeden Preis auf die Vereinfachung der grossen und complicirten Schusswunden durch die Amputation dringen konnten. Nie hat die conservative Chirurgie eine grössere Ausdehnung gewonnen, als bei den Revolutions-Kämpfen in Paris. Im Jahre 1848 z. B. hat *Roux* eine einzige immediate Amputation des Oberschenkels vorgenommen. *Jobert* unterwarf die Trümmerbrüche des Oberschenkels derselben Behandlung, wie wenn die Verletzung durch eine andere Ursache als die Kugel veranlasst worden wäre. *Baudens* hat in den Junitagen im Ganzen 5 Amputationen des Oberschenkels, nur eine immediate ausgeführt. Ebenso *Monod*. Dank der immer mehr sich vervollkommnenden administrativen Militär-Chirurgie, welche mit Umsicht die oben erwähnten Nachtheile auszugleichen sucht, wird die Berechtigung einer durch äussere accidentelle Verhältnisse indicirten Amputation immer seltener. Dafür gab der letzte italienische Feldzug einen schönen Beleg.

Wenn sich auch die **Mortalitätsverhältnisse der conservativen Behandlung** gegenüber denen der Amputationen **im Allgemeinen**[1]) ungleich günstiger herausstellen, so würde man doch einen grossen Irrthum begehen, wenn man dieses Resultat als einzigen Massstab für die Wahl der Methoden gelten lassen wollte. Nirgends ist eine Statistik der Heilungen nichtssagender als hier. Was man unter Triumphen der conservativen Chirurgie bisweilen versteht — davon habe ich Ende Oktober 1859 in den Lazarethen von Mailand traurige Beispiele gesehen. Im Hinblick auf manches mit Ankylose, Pseudarthrose, Verkrümmung, Verkürzung, Atrophie und Paralyse „geheilte" Glied konnte die Antwort auf die Frage nicht zweifelhaft bleiben, „ob dem armen Menschen mit einer Amputation kein grösserer Dienst erwiesen worden wäre?" Hierbei müssen wir übrigens einen **strengen Unterschied zwischen den obern und den untern Extremitäten** machen. Bei jenen wird die erhaltende Chirurgie ein weit grösseres Feld der Thätigkeit haben, als bei diesen, auch wenn wir von den ungleich günstigern Mortalitätsverhältnissen, auf die wir in einem spätern Abschnitt zu sprechen kommen, vorläufig absehen. Mit der Erhaltung eines verkrümmten, verkürzten, ankylosirten Armes ist dem Verwundeten in den meisten Fällen weit mehr gedient, als mit allen noch so sinnreichen Prothesen. Nicht das Gleiche lässt sich aber von den untern Extremitäten behaupten. Die Meister der operativen Kunst haben auf die Gebrauchsfähigkeit amputirter Glieder eine besondere Aufmerksamkeit gerichtet, und in dieser Beziehung eine gewisse **Scale der Verlustgrössen** gebildet, welche hier angeführt werden mag. Wenn wir von derjenigen Operation ausgehen, bei welcher der Mangel der Gliedmasse am tiefsten empfunden wird, so erhalten wir folgende Abstufungen, die natürlich

---

1) Ich werde im speziellen Theil der Arbeit Gelegenheit haben, mannigfache Ausnahmen hiervon zu zeigen.

nur einen sehr bedingten Werth haben: 1) Exarticulatio humeri. 2) Amputatio humeri. 3) Amputatio antibrachii und Exarticulatio manus. 4) Amputatio femoris. 5) Amputation der 4 Finger ohne den Daumen. 6) Amputatio pollicis. 7) Amputatio cruris. 8) Exarticulatio tibio tarsea. 9) Exarticulatio Chopartii. 10) Exarticulatio Lisfrancii. 11) Exarticulation der einzelnen Finger vom Indicatorius absteigend. 12) Exarticulatio hallucis mit dem Metatarsus. 13) Amputation der Finger nach der Reihenfolge der Phalangen absteigend. 14) Exarticulation und Amputation der Zehen. — Dass diese Scala uns bei der Wahl einer Entscheidung über Amputation und Conservation wenigstens in ihren Hauptpunkten vorschweben soll, davon geben uns die bedeutendsten Autoritäten praktische Belege.

Ganz allgemein lässt sich auch nach den Erfahrungen des italienischen Krieges von 1859 das absolute Mortalitätsverhältniss grösserer Amputationen so ausdrücken, **dass von 3—4 Amputirten Einer stirbt und dass die Amputation um so gefährlicher ist, je dicker die Lage der Weichtheile ist, welche getrennt wird und je mehr man sich dem Rumpfe nähert.** So stellte schon *Dupuytren* für die Amputatio cruris im Bereich der Wade das Verhältniss der Heilung von 4 : 1, bei der tiefen Amputation das von 9 : 1 auf.

In Betreff der **Gefährlichkeit der einzelnen Amputationsformen** können wir, gestützt auf die Erfahrungen in der Krimm und im italienischen Feldzuge folgende Scala aufstellen:

Art der Amputation:	Mortalität in %:
Amputation und Exarticulation der Finger und Mittelhand	13,0
Zehenamputationen und Exarticulationen	18,9
Exarticulation im Tibio-Tarsalgelenk	23,2
„ der Hand	35,0
Amputation des Metatarsus und partielle Fussamputation	38,0
„ des Vorderarmes	41,1
„ des Oberarmes	47,7
Exarticulation im Ellbogengelenk	48,0
Amputation des Unterschenkels	49,9
Exarticulation des Oberarmes	59,5
Amputation des Oberschenkels	74,0
Exarticulation im Kniegelenke	87,0
„ im Hüftgelenke	87,7

Wir wollen nun im Allgemeinen die sogenannten **absoluten Indicationen** näher betrachten, welche die Militär-Chirurgie nach ihrem gegenwärtigen Standpunkt **für die unmittelbare Amputation auf dem Schlachtfelde** aufgestellt hat. Folgen wir den neuesten Schriftstellern, so ist die Amputation unbedingt angezeigt:

1) Wenn ein grösseres Glied ganz oder beinahe ganz weggerissen worden ist.
2) Bei jenen tiefen Zermalmungen der Weichtheile und Knochen, welche bei matt und schräg auffallenden Kanonenkugeln bis-

weilen vorkommen, und die man früher als Luftstreifschüsse beschrieb.

3) Bei gleichzeitiger Zerreissung und Zerquetschung der Hauptstämme von Gefässen und Nerven eines Gliedes.

4) Bei ausgedehnten Knochenzertrümmerungen der untern Extremitäten, auch bei den obern, wenn gleichzeitig die Gefässe verletzt wurden.

5) Wenn die Weichtheile eines Gliedes in grosser Ausdehnung zerstört sind.

6) Wenn bei grössern Gelenken, wie namentlich beim Kniegelenk, die Kapsel eröffnet, und die artikulirenden Knochen selbst verletzt wurden.

7) Bei vollendetem Brand eines Theiles.

Wir werden diesen noch einige Specialindicationen im zweiten Theile unserer Arbeit hinzuzufügen haben.

Halten wir uns zunächst nur an diese 7 Cardinalindicationen, in denen die Meister der heutigen Militär-Chirurgie übereinstimmen, so können wir ihnen nach den letzten Erfahrungen im italienischen Feldzuge nur einen sehr bedingten Werth einräumen. Es wird mir eine besondere Freude gewähren, in der speziellen Betrachtung der Schusswunden der Extremitäten, Beispiele zu berichten, bei denen beinahe unter sämmtlichen oben erwähnten Verhältnissen die conservative Chirurgie noch glänzende Erfolge zu erzielen vermochte. Leider aber müssen wir schon hier auf die Unmöglichkeit hinweisen, derartige Ausgänge mit nur einiger Sicherheit voraus zu sehen. Es müsste eine weit allgemeinere Ausübung der conservativen Chirurgie, eine grössere Sammlung wissenschaftlich gehaltener Krankengeschichten aus dem Felde zu Gebote stehen, ehe wir einen bestimmtern Ausspruch über die Gränzen wagen dürfen, innerhalb deren die conservative Chirurgie noch Aussicht auf Erfolg darbietet.

Glaubt sich der Chirurg zu einer Gliederablösung entschliessen zu müssen, dann tritt die conservative Chirurgie dennoch wiederum in die Schranken. Die **Amputation soll so weit vom Rumpfe als möglich gemacht, nicht der kleinste Theil von Substanz unnöthig geopfert werden.** Vergessen wir dabei aber nie, dass wir diese Regel nicht zur Ehre eines Principes, sondern zum Wohle des Patienten aufstellen. Der Beruf des Kranken, die Form der später zu tragenden Prothese verdienen auch ferner namentlich in der Militär-Chirurgie ihre **ernste Berücksichtigung** bei der Bestimmung der Amputationsstelle und werden häufig eine höhere Operation an der Stelle der Wahl vorziehen lassen. Der Erfindungsgeist der Chirurgen ist unablässig thätig, Operationstypen zu schaffen, welche eine immer vollkommenere Erfüllung der conservativen Indication möglich machen. Nirgends haben dieselben eine so hohe Ausbildung und Vollständigkeit erlangt, als beim Fusse. Hier können wir gegenwärtig sagen, dass, mit Ausnahme der Zertrümmerung des Astragalus, keine, auch noch so schwere Schusswunde die theilweise Erhaltung des Fusses ausschliesse. Ich erinnere an die Operationen nach *Lisfranc*, *Chopart*, *Pirogoff*, *Malgaigne*. Auch an andern Theilen sucht

die conservative Chirurgie ähnliche Typen durchzuführen. Ich erwähne nur im Allgemeinen die Exarticulationen mit Abtragung der Gelenkflächen, und die Amputationen in den Epiphysen, auf die wir im speziellen Theile ausführlicher zurückkommen werden. Dass auch diese schönen Bestrebungen zu einem Spiele der Eitelkeit werden können, das mehr den operativen Ruhm als das tuto et jucunde im Auge hat, das *Celsus* von einer Operation verlangte, dafür giebt es leider Beispiele. Die conservative Chirurgie muss meiner Ansicht nach in zwei Unterarten getheilt werden: in eine **exspectative, passiv conservirende**, und in eine **operativ-conservirende**.

Was die exspectative Methode betrifft, welche auch diesmal bisweilen gegenüber Verletzungen durchgeführt wurde, welche nach der oben gegebenen Auseinandersetzung als Anzeigen zur unmittelbaren Amputation betrachtet werden konnten, so ist ihr Verdienst bisweilen ein sehr zweifelhaftes. Ich habe z. B. Fälle wider alle Erwartung glücklich enden sehen, in denen die Amputation mehr aus Zaghaftigkeit als aus höherer Einsicht unterlassen wurde [1]). Aus derartigen wohlthätigen Geschenken der lieben Natur lässt sich vorläufig kein wissenschaftlicher Grundsatz abstrahiren. Durch einen derartigen Quietismus ist anderseits auch manches Glied und Leben zu Grunde gegangen, das durch ein activeres Eingreifen wahrscheinlich gerettet worden wäre. — Wir müssen hier auf die grosse Wichtigkeit aufmerksam machen, welche bei dem Entschlusse zu einer conservativen Chirurgie ohne Operation der frühzeitige Beginn der Behandlung auf dem Schlachtfelde hatte. Dies gilt vor Allem auch bei den Schussfrakturen.

Als allgemeine Indicationen für **Spätamputationen** sind von den Meistern folgende anerkannt worden:

1) Diffuse und profuse phlegmonöse Eiterungen, welche theils durch complicirte Verletzungen der Knochen, theils durch ausgedehnte Zerstörungen der Weichtheile unterhalten werden.
2) Ostitis (Caries) und Osteomyelitis chronica.
3) Unstillbare Spät- und Nachblutungen.
4) Consecutive, durch ausgedehnte Arterien- und Venenthrombose bedingte Brandformen.
5) Die Gangraena nosocomialis.
6) Difformitäten, welche die Gebrauchsunfähigkeit eines Theiles bedingen, und keine andere Abhülfe zulassen.

Besondere Indicationen, wie man sie bei der Pyaemie, beim Tetanus etc. aufgestellt hat, wurden schon einer Kritik unterworfen.

Die zweite Art, die **operativ-conservative Chirurgie**, welche wir zum Theil schon in den partiellen Amputationen des Fusses etc. kennen lernten, ist die mächtigste Waffe zu einer immer grössern Be-

---

[1]) Ich besitze die Abschriften mehrerer an den Baron *Larrey* gerichteter Schreiben, in denen derartige exspectative Triumphe, welche unter den Händen eines sehr unschuldigen Chirurgen erlebt wurden, unter dem Titel conservativer Chirurgie aufgeführt werden.

schränkung der Amputationen und erreicht ihren vollendetsten Ausdruck in den **Resectionen**, denen wir jetzt unsere Aufmerksamkeit einen Augenblick zuwenden wollen. Vorzugsweise an den obern Extremitäten haben die Resectionen eine solche Ausdehnung gewonnen, dass *Stromeyer* die Ueberzeugung aussprechen konnte: „Keine Knochenverletzung der obern Extremitäten, ob durch eine Flinten- oder eine Kartätschenkugel veranlasst, erfordere für sich allein die Amputation," ein Satz, der zwar schon von *Guthrie* formulirt wurde, aber erst durch die Resectionen seine praktische Wahrheit erhielt. Obschon gewöhnlich (vergl. später) für die Resectionen ein ähnliches statistisches Resultat wie für die Amputationen in Betreff des ersten und zweiten Zeitraumes behauptet wird, so werde ich später das Irrthümliche dieser Ansicht nachweisen. Aber auch abgesehen von höhern Rücksichten entscheidet die Praxis zu Gunsten der Spätresection. Nicht weil sie zu viel Zeit und Pflege in Anspruch nimmt, sondern weil häufig erst ein weiterer Verlauf über die Ausdehnung der vorzunehmenden Resection Aufschluss zu geben vermag, weil dem ersten Anblick nach oft mehr zum Opfer gebracht würde als sich später als nothwendig erzeigt — wird wohl auch in Zukunft **die Resection mehr eine Operation der Lazarethe** bleiben.

Wir werden in dem speziellen Theile unserer Arbeit die Resectionen der einzelnen Partien des Knochengerüstes nach ihren Anzeigen betrachten. Hier sei nur erwähnt, dass es vorzugsweise die **Gelenkresectionen** sind, welche eine immer breitere Basis in der Militär-Chirurgie gewinnen, während die **ausgedehntern Diaphysenresectionen** bisher wenig aufmunternde Resultate geliefert haben. Vielleicht noch in höherm Grade als bei den Amputationen ist bei den Resectionen die **Wahl der Methode** und die **Art der Nachbehandlung** von Wichtigkeit für das Endresultat. Dafür werden wir zahlreiche Belege mittheilen.

Es ist unendlich schwerer, in Betreff der Resectionen eine Scala der Verlustsgrössen aufzustellen als bei den Amputationen, weil die Gebrauchsfähigkeit resecirter Glieder oft von sehr complizirten und nicht immer zu berechnenden Verhältnissen abhängig ist. Wenn wir aber ähnlich wie bei den Amputationen zu Werke gehen wollen, wie dies von vielen neuern Chirurgen geschehen ist, so kann folgende allgemeine Reihenfolge aufgestellt werden: 1) Resectio diaphyseos femoris, unzweifelhaft die ungünstigste, am meisten die Gefahren grosser Verkürzungen, Pseudarthrosen, langwieriger Eiterungen in sich schliessende. 2) Resectio diaphyseos tibiae et fibulae. 3) Resectio articuli genu. 4) R. capitis femoris. 5) R. diaphyseos humeri. 6) R. diaphyseos ulnae et radii. 7) R. capitis humeri et faciei glenoidalis scapulae. 8) R. articuli pedis. 9) R. articuli cubiti. 10) R. articuli manus. 11) R. articuli metatarso-digitorum. 12) R. artic. metacarpo-digitor. 13) R. articul. digitorum.

Wir haben hier noch eine Art der Resection zu besprechen, welche von mancher Seite als eine der schönsten Errungenschaften der conservativen Militär-Chirurgie gepriesen wird, und welche in der That unsere vollste Aufmerksamkeit verdient. Ich meine die sog.

subpercostale oder intrapercostale Resection. Es ist wie bei jeder Entdeckung auch hier leicht, den Nachweis zu führen, dass sich die Elemente derselben längst vorfanden. Es sei hier nur ein Name erwähnt, der mehr als irgend einer in Verbindung mit der Geschichte der intraperiostalen Resectionen gebracht zu werden verdient. Ich meine *Bernhard Heine,* welcher durch seine Jahre lang fortgesetzten Experimente an Thieren längst vor dem Erscheinen der Arbeiten von *Flourens* zu der Ueberzeugung gekommen war, dass das Periost das wesentlichste osteogene Element sei; er drang daher darauf „die Beinhaut bei den Resectionen so sehr, wie möglich zu schonen." (Gräfe und Walthers Journal Bd. 24 Heft 4.) Er hat den Gedanken einer subperiostalen Resection später noch weiter verfolgt, und methodisch auszubilden versucht. Ja er hat sogar die subpercostale Symphysotomie, welche im Jahre 1858 von *Cristoforis* vorgeschlagen wurde, zuerst an Thieren ausgeführt. Sein früher Tod liess diese Arbeiten leider unvollendet. Aber ich glaubte an dieser Stelle einem in der Frage der subpercostalen Resectionen bisher nicht erwähnten Namen die gebührenden Rechte wahren zu sollen. Ich könnte ferner noch *Syme, Troja* und *Duhamel* erwähnen, welche gleichfalls die osteogene Eigenschaft des Periostes nachwiesen. Am umfassendsten und systematischsten wurde die Bedeutung des Periostes zum ersten Mal von *Flourens* im Jahre 1847 „in seiner Théorie expérimentale de la formation des os" entwickelt. Die wichtigsten neuesten wissenschaftlichen Arbeiten über die osteogenetischen Eigenschaften des Periostes sind endlich die von *Ollier,* in dem Journal de la Physiologie de l'homme et des anim. von *Brown-Séquard* Nr. V. Jan. 1859 niedergelegt. Wie *Flourens* kommt auch er zu der Entscheidung, „dass das Periost das exclusive Organ der Knochenregeneration sei." Ihm ist es gelungen, durch Uebertragung von Stücken der Beinhaut in den verschiedensten Theilen des Körpers Knochen zu erzeugen, deren Struktur vollkommen mit der normalen übereinstimmte. Ich habe die meisten hierauf bezüglichen Präparate gesehen und selbst an Kaninchen *Ollier's* Versuche wiederholt. Die Knochenbildung begann stets in dem, auf der untern Seite des übergepflanzten Periostes gebildeten Blastem. Die nähern mikroskopischen Vorgänge dabei würden uns hier zu weit führen. Ich brauche wohl kaum hervorzuheben, **dass, bei aller Anerkennung der herrlichen Tugenden des Periostes, seine Bedeutung für die Osteogenese dennoch sehr übertrieben worden ist.** Unbedingt steht die Beinhaut unter den osteogenen Geweben in erster Linie. Aber gerade *Heine,* und seit ihm viele Andere hatten die Möglichkeit einer Knochenneubildung, wiewohl in ungleich geringerm Grade, auch für das lockere intermuskuläre Bindegewebe nachgewiesen. Lassen wir diese wissenschaftlichen Fragen vorläufig bei Seite, und betrachten wir die Consequenzen für die operative Chirurgie, welche hieraus gezogen wurden.

Den Italienern gebührt das Verdienst, die intraperiostalen Resectionen durch bestimmte Methoden und durch ausgedehnte Anwendung in der operativen Praxis eingebürgert zu haben. *Larghi* in Vercelli, welcher dieses Verfahren schon seit mehr als 12 Jahren übt, trat zum ersten Male im Jahre 1855 mit einer auf zahlreiche Operationen ge-

stützten Lehre von der subperiostalen Resection auf [1]) Er wagte sich gerade am häufigsten an die Diaphysen der Röhrenknochen, deren Resectionen bisher so ungünstige Resultate geliefert hatten, und erhielt hier in kurzer Zeit die vollständigste Regeneration der bedeutendsten Substanzverluste. Bald darauf veröffentlichte mein verehrter Freund, *Lamberto Paravicini*, einen höchst interessanten Fall von subperiostaler Resection und Exarticulation des Unterkiefers. Beide setzten ihre Versuche unaufhaltsam fort. Indessen kamen noch einige Fälle von *Verneuil, Sédillot, Langenbeck, Billroth* hinzu. —

Der italienische Feldzug schien eine passende Gelegenheit, die subperiostalen Resectionen auch in der Behandlung der Schusswunden zu prüfen. *Larghi* hat in den Lazarethen von Vercelli einige von glänzendem Erfolge gekrönte subperiostale Resectionen bei Schusszertrümmerungen der Oberarm-, Vorderarm- und Kieferknochen ausgeführt. In 5 Fällen, in denen er es wagte, auf diese Weise bei comminutiven Frakturen der Diaphysen des femur in ausgedehntestem Masse zu reseciren, wurde er durch den Ausbruch des Hospitalbrandes um das Resultat eines Experimentes betrogen, das auch für uns von der grössten Wichtigkeit gewesen wäre. Besonders glücklich war *Paravicini* mit seinen subperiostalen Resectionen, welche er in dem Osp. St. Maria di Loreto in Mailand ausführte. Ich habe fast sämmtliche Fälle in ihrem Verlaufe verfolgt, und werde sie in dem speziellen Theil meiner Arbeit genauer mittheilen. Hier sei nur erwähnt, dass dieselben in Betreff der Technik nicht viel grössere Schwierigkeiten bieten, als die einfachen Resectionen. Der einzige zu den gewöhnlichen Resectionsinstrumenten hinzukommende Apparat besteht in scharfen, zweckmässig geformten, bei den Röhrenknochen gebogenen Meisseln, zur Ablösung des Periostes vom Knochen. Die Nachbehandlung ist äusserst einfach.

Jedenfalls wird aber die **subperiostale Resection bei den Knochenzertrümmerungen durch Projektile** niemals diejenige Ausdehnung gewinnen können wie bei gewöhnlichen Frakturen und Knochenkrankheiten, welche sich in Civilhospitälern darbieten. Bei Schussfrakturen wird das Periost meist in dem Bereiche der Knochenwunde direkt mitzerstört, oder wenigstens so bedeutend gequetscht, dass seine Lappen nachmals absterben. Immer aber wird es ein grosser Vorschub für die Knochenreproduktion sein, wenn wir wenigstens einen kleinen Theil des Periostes zu erhalten suchen.

Für die Vortheile der selbst nur theilweisen Conservirung des Periostes bei den verschiedenen Resectionen ist die Thatsache nicht unwichtig, dass es gerade die am lockersten adhärirenden, und folglich am leichtesten zu lösenden Theile des Periostes sind, welche die grösste plastische Thätigkeit haben. Die Untersuchung normaler Röhrenknochen hat mir gezeigt, dass schon sehr früh eine verschieden innige Adhäsion der Beinhaut nachgewiesen werden kann. Das Anbilden neuer Knochenschichten findet vorzüglich im Bereiche der locker anliegenden Beinhaut statt, während das Wachsthum des Knochensegmentes,

1) *Bernardino Larghi* „Operazioni sottoperiostee e sottocassulari etc. Torino 1855.

welches dem innig verschmolzenen Periost entspricht, in auffallender Weise zurückbleibt. Aehnliche Differenzen bieten die transplantirten Perioststücke der verschiedenen Gegenden dar. —

Zum Schlusse dieses Abschnittes erlaube ich mir als den sichersten Massstab für die Ausdehnung einer conservativen Behandlung der Schusswunden in den italienischen Lazarethen von 1859 die approximative **Frequenz grösserer beraubender Operationen im Verhältniss zu der Gesammtzahl der Verwundeten** mitzutheilen. Obschon ich von den genauesten Zahlen, welche sich ermitteln liessen, auszugehen suchte, so ist das Resultat dennoch nur ein sehr annäherndes. Die kleinern Amputationen von Fingern und einzelnen Phalangen, welche so ausserordentlich häufig ausgeführt wurden, sind nicht mit in Betracht gezogen. Es kamen nach den sorgfältigsten Berechnungen auf 2456 Wunden der obern Extremitäten 170 **Amputationen** und **Exarticulationen**, was einer Frequenz von 6,92% entspricht. Unter 4597 Wunden der untern Extremitäten wurden **281 Mal Amputationen und Exarticulationen** nothwendig, was ein Verhältniss vo 6,11% ausmachen würde. Aus dem Krimmkriege besitzen wir keine sichere Angabe, welche einen Vergleich zuliesse. Dagegen meldet *Djörup* aus dem schleswig-holsteinischen Feldzuge unter 1767 Verletzungen der obern Extremitäten 102 grössere Amputationen = 5,77%, unter 2516 Wunden der untern Extremitäten 141 Amputationen = 5,60%, ein Verhältniss, dem das unsere freilich nachsteht. In Betreff der Häufigkeit der Resectionen habe ich keine ebenso sichern Anhaltspunkte.

XXIV.

Die Amputationen im ersten und zweiten Zeitraume und im Allgemeinen.

Eine der wichtigsten Fragen in der Militär-Chirurgie ist **der Zeitpunkt, in welchem die Amputationen vorgenommen werden sollen.** Der Sprachgebrauch für die in den verschiedenen Epochen ausgeführten Amputationen bedarf vor Allem ein Wort der Erklärung. Die bei frischem Wundzustand, vor Eintritt der Entzündung stattfindende Amputation wird als primäre, unmittelbare, immediate, von *Boyer* als a. sur le champ. bezeichnet, die nach Eintritt der Eiterung vorgenommenen Amputationen nannte man dagegen secundäre, consecutive, ver-

zögerte, mediate. Endlich hat man in der militärchirurgischen Sprache neuerdings noch einen dritten Zeitraum unterschieden, für die nach Monaten oder Jahresfrist nothwendig gewordenen Amputationen. Die, welche diesen Gebrauch annehmen, sprechen dann von Amputation tardive, ulterieure, gegenüber einer a. intermédiaire, worunter die bisher als secundär bezeichnete verstanden wird. Betrachten wir hier die Frage nur im Allgemeinen und stellen die Amputationen im ersten zunächst denen in einem zweiten Zeitraum gegenüber. Wie verhalten sich nun die Amputationen nach diesen Zeiträumen in ihren Resultaten?

Die Art und Weise des Entscheides ist für die Ausdehnung der conservativen Chirurgie von grösstem Einfluss. Manches Glied, welches nicht unmittelbar amputirt wurde, wird gar nicht mehr amputirt. *Duchêne* war vielleicht der Erste, welcher (1625) sich mit Entschiedenheit für die primäre, d. h. für die Amputation vor der Entzündung und dem Eintritt der übrigen Allgemeinerscheinungen erklärte. Aehnlich sprach sich *Ledran* im J. 1737 aus. Das wichtigste Document in der geschichtlichen Entwicklung dieser Frage bildet die bekannte Preisfrage, welche die französische Academie im J. 1745 nach der Schlacht von Fontenoy über die frühe und späte Vornahme der Amputation aufstellte. Bekanntlich bewarben sich *Faure, le Comte* und *Boucher* (Mémoires de l'Académie Royale de Chirurgie p. 100 ff.; II. p. 304 ff.; III. p. 489 ff.). Ersterer wurde im J. 1756 gekrönt, und er hatte sich zum ersten Male, auf freilich beschränkte statistische Resultate gestützt, **gegen die primäre Amputation** erklärt. Das war gleichfalls die Meinung von *J. Hunter* gewesen. In diesem Sinne sprach sich auch der Schweizer *Bilguer*, Generalchirurg der preussischen Armeen unter *Friedrich II.*, in seiner berühmten Dissertation 1761 aus. *Malgaigne* ist noch heute ebenso entschieden gegen die immediate Amputation eingenommen, als er es in den Discussionen der Academie vom Jahre 1848 war. Aehnlich auch *Velpeau*. *Duchêne*'s Ansicht **für die primäre Amputation** wurde am Entschiedensten von *Gescher* (1773), *Morand, La Martinière, Sharp, Pott, Latta, Guthrie, Percy* (1792) aufrecht gehalten. Die mächtigste Stütze erhielt aber diese Partei durch *Larrey*, dessen ausserordentliche Autorität auch für die Mehrzahl der jüngern Militär-Chirurgen massgebend wurde. So traten *Dupuytren, Baudens, Bégin, Roux* auf seine Seite. Letzterer sagte in der Academie: „Je poserai pour principe que l'amputation immédiate des membres doit être faite plus souvent qu' on ne l' a fait ordinairement, et je n'adresserai point le reproche aux chirurgiens militaires de sacrifier trop souvent, sur les champs de bataille, des parties dont il eût été possible, à la rigueur, de tenter la conservation. Dans tous les cas, je crains moins l'excès dans ce sens que dans l'autre." Die jüngern französischen Militär-Chirurgen, welche ihre Bildung grösstentheils der Schule in Val-de-Grâce verdanken, vertraten auch in der Krimm und Italien diese Principien. Ich habe absichtlich vorzugsweise die französischen Schriftsteller berücksichtigt, weil in Deutschland weit weniger Gelegenheit dargeboten war, diese Frage zu diskutiren. Auch haben sich *Stromeyer* und die übrigen Schrittsteller über

den schleswig-holsteinischen Feldzug durchaus nicht bestimmt über den Werth der frühen und späten Amputationen ausgesprochen.

Der einzige sichere Weg, um zu einem bestimmten Resultate zu gelangen, ist die Statistik. Das wurde längst erkannt, wenn auch ein grosser Theil der gelieferten Zusammenstellungen entweder auf zu kleine Zahlen, oder auf Erfahrungen beruhen, welche nicht nur dem Kriegstheater angehören. Es bedarf keines Beweises, dass derartige statistische Ergebnisse zu grosse Fehlerquellen in sich schliessen, als dass sie für die Bestimmung eines militär-chirurgischen Handelns den Massstab abgeben können. Das grösste mir bekannte Material für die absolute Mortalität der Amputationen hat *Paul* in seiner conservativen Chirurgie zusammengestellt. Hiernach kommen auf 12689 Amputationen 4240 Todesfälle = 33,414 %, die Fingeramputationen ausgeschlossen auf 11927 grössere Amputationen 4185 Todesfälle = 35,088 %. *Paul* berechnet die Mortalität der Primäramputation auf 43,003 %, diejenige der Spätamputation auf 29,3 %. Weitaus der grösste Theil des Material ist jedoch aus den Civilhospitälern gesammelt.

Es ist eine längst anerkannte Thatsache, dass die Amputationen in der Civilpraxis in zwei grosse Gruppen getheilt werden müssen, deren Statistik sich wesentlich verschieden verhält, nämlich

1) in pathologische Amputationen (wegen acuter und chronischer Gelenkleiden, Gangrän, Necrose, Caries etc.) und
2) in traumatische Amputationen. Will man einen Vergleich zwischen den Amputationsergebnissen der Civil- und der Kriegspraxis anstellen, dann darf man offenbar nur die zweite Classe in Betracht ziehen. Es ist dagegen bisher meistens gefehlt worden. Wir werden sehen, dass sich die Resultate der Kriegspraxis bei Beobachtung dieser Unterscheidung nicht so ausserordentlich verschieden gestalten von denen der Civilpraxis. *Malgaigne* hat aus der Civilpraxis folgende Uebersicht zusammengestellt:

Pathologische Amputationen	343 :	Todte 176	= 51,3 %.
Traumatische „	166 :	„ 104	= 62,7 %.

Trélat (Bulletin de l'Acad. d. méd. 1862) giebt folgende Statistik:

Pathologische Amputationen	568 :	Todte 223	= 39,3 %.
Traumatische „	470 :	„ 261	= 55,6 %.

Aus beiden Berechnungen ist ersichtlich, dass auch in der Civilpraxis die traumatischen Amputationen ein ungleich ungünstigeres Mortalitätsverhältniss geben, als die pathologischen. Dasselbe bewegt sich zwischen 55,6 % und 62,7 %. [1]) Wir werden nachzuweisen suchen, dass die Amputationsmortalität der Kriegspraxis gleichfalls zwischen diese Gränzen fällt.

Für die Mortalität der Amputationen im Felde, ohne Berücksichtigung des Zeitraumes, giebt uns die folgende Zusammenstellung einen richtigen Begriff:

---

1) In England sind die Statistiken der Amputationen bekanntlich weit günstiger als in Frankreich, und hier würde bei einer Vergleichung das Ergebniss meistens zu Ungunsten der militär-chirurgischen Praxis ausfallen. Weil aber die folgende Tabelle vorzugsweise die Resultate der französischen Feldzüge enthält, so habe ich absichtlich auch für die Civilpraxis französische Statistiken gewählt.

	Total.	Geheilt	Todte.	Mortalität in %
Seeschlacht vor Brest 1794 *(Fercoq)* . . .	60	58	2	3, 3%
Kampf von Newbourg 1794 *(Percy & Larrey)*	106	98	8	7, 5%
Seeschlacht von Aboukir 1798 (englische Armee) .	30	26	4	13, 3%
Id. Id. (französ. Armee) .	14	11	3	21, 4%
Feldzug von Neu-Orleans 1814 *(Guthrie)* . .	52	40	12	23, 1%
Schlacht von Toulouse 1814 *(Guthrie)* . . .	99	67	32	32, 3%
Id. von Waterloo 1815 *(Guthrie)* . . .	372	181	191	51, 4%
Seeschlacht von Navarin 1827 *(Del Signore)* .	58	44	14	24, 1%
Paris, Gros-Caillou 1830 *(H. Larrey)* . . .	17	8	9	53, 0%
Ibid. Hôtel Dieu 1830 *(Menière)*	24	7	17	70, 7%
— 1830 *(Roux)*	14	7	7	50, 0%
— Saint-Louis 1832 *(Richeraud)* . . .	15	4	11	73, 4%
Belagerung von Anvers 1833 *(H. Larrey)* .	64	50	14	21, 9%
Spanischer Krieg 1836—1837 *(Alcock)* . .	77	41	36	46, 8%
Expedition von Constantine 1837 *(Sédillot)* .	23	6	17	73, 9%
Paris 1848 (vor der Academie)	120	64	56	46, 6%
— — *(Baudens)*	14	5	9	64, 1%
Schleswig-Holsteinischer Krieg (dänisch. Armee, *Djörup*) von 1854—1856	243	147	96	39, 5%
Krimmfeldzug (engl. Armee 1854—1856) . .	998	725	273	27, 4%
— (französ. Armee)	4467	1336	3131	70, 2%
Summa	6797	2877	3920	57,67%

Ich will es versuchen, in einer Tabelle die vergleichenden Mortalitätsverhältnisse der Früh- und Spätamputationen aus frühern Feldzügen nebst meinen eigenen Erfahrungen aus Italien zusammenzustellen, um hieraus einen bestimmtern Schluss ziehen zu können.

Vergleichende Statistik der Früh- und Spät-Amputationen.

Zeit und Ort der Beobachtung. Autor.	Frühamputation.			Spätamputation.		
	Total.	Geheilt.	Todte.	Total.	Geheilt.	Todte.
Guthrie nach der Schlacht von Toulouse und dem Angriff von Neu-Orleans (1814)	92	76	16	58	32	26
Roux aus dem Jahre 1830 und 1848 (Paris)	45	26	19	22	15	7
Baudens im Jahre 1848 (Paris) . . .	14	11	3	6	—	6
Larrey vom Jahre 1830 (Gros-Caillon) und Belagerung von Antwerpen . . .	60	48	12	21	10	11
Monod aus der Maison de Santè 1848 (Paris)	13	12	1	2	—	2
Bei der englischen Armee in der Krimm (vom 1. April 1855 bis zu Ende des Krieges)	690	515	175	89	51	38
Bei der französischen Armee in der Krimm (während der ganzen Dauer des Krieges)	3234	897	2337	852	252	600

Zeit und Ort der Beobachtung. Autor.	Frühamputation.			Spätamputation.		
	Total.	Geheilt.	Todte.	Total.	Geheilt.	Todte.
Nach dem Treffen von Montebello 1859 in den Ambulancen von Montebello u. Voghera	23	12	11	—	—	—
Amputationen in den Lazarethen von Alexandria 1859	—	—	—	42	17	25
Aus dem Osped. St. Gaetano in Brescia 1859	26	12	14	40	36	4
Aus dem Osped. St. Angelo in Brescia 1859	7	6	1	6	3	3
Aus dem Osped. Civile in Brescia 1859	39	21	18	62	30	32
Aus dem Osp. St. Chiara ibid. . . .	25	19	6	47	40	7
Aus dem Osp. St. Luca ibid. . . .	29	19	10	19	12	7
Aus dem Osp. St. Giulia ibid. . . .	27	18	9	23	14	9
Aus dem Osp. St. Cristo ibid. . . .	33	29	4	11	6	5
Aus dem Osp. St. Guiseppe ibid. . .	17	12	5	27	14	13
Aus dem Osp. del Carmine ibid. . .	19	11	8	30	20	10
Aus dem Osp. della Cattedrale ibid. .	20	12	8	31	21	10
Aus dem Osp. di St. Girolamo . . .	39	22	17	50	19	31
Aus dem Osp. Maggiore in Mailand 1859	25	16	9	50	21	29
Aus dem Osp. St. Ambrogio ibid. . .	37	22	15	19	8	11
Aus dem Osp. St. Filippo	22	13	9	36	24	12
Aus dem Osped. St. Francesco . . .	59	31	28	77	31	46
Aus dem Osp. St. Spirito in Verona während des Monates Juni und Juli .	—	—	—	79	15	64
Hiernach gestaltet sich die Gesammtsumme	4495	1860	2635	1599	591	1008
Das Heilungsverhältniss in % . . .	45,828 %			36,96 %		

Ich reihe hieran noch eine Uebersicht über Doppelamputationen im ersten und zweiten Zeitraum. Ich habe nur 120 Fälle aus der Krimm zu Grunde legen können.

	Frühamputation.			Spätamputation.		
	Total.	Geheilt.	Todte.	Total.	Geheilt.	Todte.
	53	15	38	67	16	51
Das Heilungsverhältniss in % . . .	28,3 %			23,8 %		

Unsere vergleichende Statistik, in welcher nur die sichersten Angaben aufgenommen wurden, spricht in der entschiedensten Weise zu Gunsten der primären Amputation. Dieses Resultat hat aber nur einen ganz allgemeinen Werth. Es sagt uns, dass die absolut indizirten Amputationen wo möglich auf dem Schlachtfelde ausgeführt werden sollen. Die Verhältnisse gestalten sich aber, wie wir in speciellen

Theile[1]) unserer Arbeit sehen werden, je nach den einzelnen Gliedern wesentlich verschieden; ja die **Statistik der Verwundungen der obern Extremitäten und des obern Femurdrittels für sich besonders betrachtet** schien, wenigstens nach den Erfahrungen in den italienischen Lazarethen, **zu Gunsten eines temperirenden Verfahrens und gegen die Frühamputation** zu sprechen. Um ein richtiges Urtheil im einzelnen Falle zu begründen, müssen wir nicht nur eine Gegenüberstellung der Früh- und Spätamputation, sondern einen genauern Vergleich vornehmen, wie viel Fälle von einer bestimmten schweren Verletzung eines Theiles einer Amputation unterworfen, wie viel conservativ behandelt wurden, und wie sich die Heilungs- und Mortalitätsresultate zu einander verhalten. (Vergl. den speziellen Theil.)

Höchst wichtig ist die Thatsache, dass für den zweiten Zeitraum bei der früher erwähnten Unterscheidung zwischen **intermediären** und **Spätamputationen** die Statistik mit Entschiedenheit zu Gunsten der letztern spricht, weshalb es im Allgemeinen als Regel gelten kann, **dass die Amputationen im zweiten Zeitraum so spät als möglich vorgenommen werden sollen**, wovon es freilich viele Ausnahmen giebt!

Ueber das Verhältniss der **Todesursachen bei Früh- und Spätamputationen** besitzen wir aus dem Krimmfeldzuge interessante Angaben, welche ich nach den seither veröffentlichten Regierungsberichten hier mittheile.

Frühamputationen. Bei 140 Fällen wurde der Tod veranlasst:		**Spätamputationen.** Bei 90 Fällen wurde der Tod veranlasst:	
Durch Pyämie	41 ×	Durch Pyämie	29 ×
— Gangraena nosocom.	27 —	— Gangraena nosocom.	16 —
— Gangraena	20 —	— Gangraena	14 —
— Hämorrhagie	2 —	— Hämorrhagie	1 —
— Diarrhoea chronica	36 —	— Diarrhoea chronica	22 —
— Scorbut	4 —	— Scorbut	— —
— Typhus	6 —	— Typhus	5 —
— Empyaema (Pleur. exs.)	2 —	— Empyem (Pleur. exs.)	3 —
— Hydrops	2 —		90
	140		

Unsere Erfahrungen in Italien wurden in den betreffenden Abschnitten der Complicationen (Blutungen, Pyämie, Tetanus etc.) bereits theilweise berührt und werden in der speziellen Chirurgie noch eine weitere Berücksichtigung finden. Dass in Italien Pyämie die hauptsächlichste Mortalitätsquelle war, und dass innere Krankheiten entgegengesetzt der Krimm dort eine sehr untergeordnete Rolle spielten, wurde bereits wiederholt hervorgehoben.

Wenn wir die Resultate der **Früh- und Spätresectionen** nach den Erfahrungen in der Krimm und in Betracht ziehen, **so sprechen dieselben gegen die gewöhnlich cursirende Ansicht, dass die erstere günstigere Verhältnisse darbietet.**[2]) Ich halte dieses Ergebniss für

---

[1]) Die Engländer scheinen in der Civilpraxis principiell gegen die Frühamputation eingenommen.

[2]) *Legouest* spricht sich (l. c.) bestimmt zu Gunsten der Resection im ersten Zeitraum aus, bleibt uns aber die meiner Ansicht nach schwer zu liefernden statistischen Beweise schuldig.

eine der wichtigsten Früchte meiner Untersuchungen, deren Detail ich im speziellen Theile sorgfältig würdigen werde. Ich begnüge mich hier nur mit der Bemerkung, dass die ganze Idee einer Parallele der Resectionen mit den Amputationen in Betreff der Zeiträume auf falschen Voraussetzungen beruht, und dass manche Resectionen wesentlich günstigere Resultate liefern werden, sowie man sie principiell erst in einem spätern Zeitraum vornimmt. Zu einer vergleichenden Statistik in grösserm Massstabe fehlt es mir zur Zeit an genügendem zuverlässigen Material.

XXV.

Die prognostischen Resultate der Schusswunden im Allgemeinen.

Es versteht sich von selbst, dass jede Schusswunde ihre eigene Prognose hat, und dass wir allen allgemeinen statistischen Resultaten, mit wie viel Sorgfalt sie auch erhoben sein mögen, nur einen sehr bedingten Werth zuschreiben können. Indessen stellen sich doch bei Zugrundelegung eines so bedeutenden Materiales, wie das ist, welches ich in den Lazarethen von Italien gesammelt habe, eine Reihe sehr interessanter Punkte heraus, deren Bedeutung für die militärchirurgische Statistik Niemand in Abrede stellen wird.

Vergleichen wir die Mortalitätsverhältnisse in den italienischen Lazarethen mit denen der Krimmhospitäler, so sind wir durch ihre ausserordentliche Kleinheit überrascht. Von 207,855 **Verwundeten und innerlich Kranken**, welche in den Ambulancen der Krimm und in den Lazarethen von Constantinopel und der Türkei behandelt wurden, starben 43,024 = 20,69 %. Die Gesammtmortalität von Verwundeten und medicinisch Kranken betrug im Sommer 1859 in Mailand 1418 auf 33900 = 4,18 %, in Brescia 1273 auf 32916 = 3,86 %. Die Strapazen und Entbehrungen aller Art, die furchtbare Ausbreitung epidemischer Krankheiten, die Ueberhäufungen der Hospitäler, diese schweren Complicationen der Prognose, welche in der Krimm so nachdrücklich auf der militär-ärztlichen Wirksamkeit lasteten, fehlten in Italien. Stellen wir die Resultate für die Verwundeten allein vergleichend zusammen, so erhalten wir auf 31614 Verwundete in der Krimm 7144 Todte = 22,59 %; *Scrive* zählte auf 31274 Ver-

wundete in der Krimm 3719 Todte = 11,88 %; und *Djörup* in der dänischen Armee auf 6199 Verwundete 678 Todte = 10,9 %. Ich berechnete in den Lazarethen von Mailand und Brescia auf 18438 Verwundete 1244 Todte = 6,74 %, immerhin, auch mit den Resultaten der dänischen Armee verglichen, die man bisher als sehr günstig anzusehen gewohnt war, **ein überraschend glückliches Ergebniss.** Die angeführten Zahlen beziehen sich nicht rein auf Schusswunden, wie wenig aber das Resultat durch die geringe Zahl von Hieb- und Stichwunden, welche mit inbegriffen sind, geändert wird, das mag man daraus entnehmen, dass nach genauer Berechnung auf 850 Verwundungen durch blanke Waffen, welche aus den verschiedenen italienischen Lazarethen zusammengetragen wurden, 18 Todesfälle kamen, was einem Verhältnisse von 2,24 % entspricht.

Je grösser die Mortalität auf dem Schlachtfelde ist, um so geringer gestaltet sie sich in den Lazarethen. Die verhältnissmässig beträchtliche Mortalität auf den Schlachtfeldern von Montebello, Palestro, Magenta, Melegnano, Solferino steht daher vollkommen im Einklang mit den günstigen Resultaten, welche wir aus den Lazarethen melden konnten. Ein bestimmtes Zahlenverhältniss wäre von grossem Interesse, lässt sich aber wegen der schon im Eingang erwähnten Unzuverlässigkeit der offiziellen Schlachtberichte nicht sicher herstellen.

Das **Maximum der Mortalität** findet stets auf dem Schlachtfelde und in den Ambulancen Statt. Sie ist auch in der ersten Zeit in den Lazarethen ungleich grösser als später. Folgende Angaben mögen als Bestätigung dieses Satzes dienen: Unter 179 Verwundeten, welche *Roux* im Juni 1848 in Behandlung erhielt, starben 25 in den ersten 24 Stunden = 13,96 %; unter 167 Verwundeten aus dem Jahre 1830 verlor derselbe Autor 20 in den ersten 24 Stunden = 11,92 %. *Velpeau* giebt bei derselben Gelegenheit unter 167 Verwundeten 50 Todte in den ersten 24 Stunden an = 29,94 %; bei einer spätern Gelegenheit wurden in Paris auf 1781 Verwundete in den ersten Tagen 195 Todesfälle berechnet = 10,94 %. *Baudens* verlor in den ersten 8 Tagen von 151 Verwundeten 22 = 14,56 %. Von 5200 Schwerverwundeten starben in den Lazarethen von Mailand in den ersten 8 Tagen 397 = 7,63 %. Folgende Thatsachen sind aber durch ihre Contraste von ganz besonderm Interesse. In dem Hospitale St. Angelo, welches unmittelbar nach der Schlacht von Magenta die schwersten Verwundeten aufnahm, fand sich unter allen Mailänder Lazarethen die bedeutendste Mortalität. Von 240 Verwundeten, grösstentheils der österreichischen Armee angehörend, starben 106 = 44,16 %. Vom 11. Aug. an wurde das Hospital ausschliesslich für verwundete Piemontesen geöffnet. Unter 318 derselben (welche sämmtlich in späterer Periode des Wundverlaufes standen) starben bis Mitte September 1859 Neun = 2,83. Einen ähnlichen Contrast in Betreff des frühern und spätern Zeitraumes fand ich in dem Osp. St. Antonino in Brescia. Von 227 schweren Verwundeten, welche meistens von Solferino stammten, gingen 100 = 44,05 % zu Grunde, während von 132 Verwundeten aus späterer Periode, welche in der Casa di Dio in Brescia behandelt wurden, nur Einer starb = 0,76 %. Es erhellt aus diesen Angaben, welch geringen Werth Mortalitätsstatistiken

ohne die Angabe der Zeit haben, in der sie erhoben wurden. Die widersprechenden Resultate, zu denen viele Autoren gelangten, lassen sich grösstentheils aus obigen Differenzen erklären.

Die **Mortalität** in Folge der Schusswunden und der durch sie veranlassten Operationen ist **bei den Offizieren grösser** als bei den gemeinen Soldaten. Das zeigte sich in dem schleswig-holsteinischen Kriege, in der Krimm und in Italien 1859, obschon hier, namentlich auf Seite der Franzosen, die Mortalität der Offiziere auf dem Schlachtfelde so bedeutend war und man daher eher eine Ausgleichung durch die Resultate in den Lazarethen hoffen durfte. In Mailand, Brescia, Pavia hob sich die Mortalität der Offiziere um 1,55 % über diejenige der gemeinen Soldaten.

Die **Mortalität bei der siegreichen Armee** ist durchschnittlich geringer als diejenige der geschlagenen. Aus der Krimm besitzen wir keine nähern Angaben. Bei dem schleswig-holsteinischen Feldzuge trat dieser Unterschied besonders in den grössern Operationen hervor. Nach *Esmarch* überstieg z. B. die Mortalität für die Amput. femoris bei dem schleswig-holsteinischen Heere diejenige derselben Operation bei der dänischen Armee um 3,5 %. In Mailand, Brescia, Pavia kamen im J. 1859 auf 10438 verwundete Franco-Sarden 645 Todte = 6,18 %; auf 7800 verwundete Oesterreicher aber 599 Todte = 7,67 %. Ein ähnlicher Unterschied zeigte sich in Betreff der grössern Operationen. Die absolute Mortalität der grössern Operationen betrug 382 auf 970 = 39,36 %.

Betrachten wir nun, wie sich die **Mortalität je nach den einzelnen Körpergegenden** gestaltet. Die Resultate der Lazarethe geben für die absolute Lethalität der einzelnen Körperwunden keinen sichern Massstab. **Sie compensiren meistens die Ergebnisse auf dem Schlachtfelde.** Die lethalsten Wunden, wie die Kopf-, Brust- und Bauchwunden mit Eingeweideverletzungen, entscheiden sich meistens auf dem Schlachtfelde. Die Kopf-, Brust und Bauchwunden, welche dieser ersten Periode widerstanden haben und in die Lazarethe gelangen, sind in der weitaus grössten Mehrzahl leichtere Verwundungen. So betrug die Mortalität der Kopfwunden in den dänischen Lazarethen nach *Djörup* 16,7 %. In Italien berechnete ich auf 1220 Schusswunden des Kopfes 190 Todte = 15,65 %. Wenn wir übrigens die Gesammtergebnisse genauer spezialisiren, so gelangen wir zu einem richtigen Massstabe. So betrug die Gesammtmortalität der Brustwunden 202 auf 1640 = 12,31 %. Dagegen kamen auf 159 **penetrirende Brustwunden** mit Lungenverletzungen 97 Todesfälle = 61,00 %. Noch auffallender ist das Verhältniss, wenn wir der Gesammtzahl der Abdominalwunden die penetrirenden Bauchwunden mit Eingeweideverletzungen gegenüberstellen. Die Gesammtmortalität für die Schusswunden des Bauches betrug 158 auf 904 = 17,47 %. Dagegen berechnete ich auf 54 penetrirende Abdominalwunden mit Eingeweideverletzungen 46 Todesfälle = 85,18 %. Wenn auf 442 Halswunden in Italien nur 46 Todesfälle kamen = 10,40 % und *Djörup* das Mortalitätsverhältniss auf blos 7,2 % angiebt, so erhalten wir hier ein schlagendes Beispiel für die Compensation mit den Resultaten auf dem Schlachtfelde. Wir werden alle diese Ergebnisse der Statistik in dem speziellen

Theile unserer Arbeit weiter zerlegen. Am nothwendigsten ist dies namentlich auch bei den Schusswunden der Extremitäten. Die folgenden Mortalitätsverhältnisse, welche sich auf alle möglichen Läsionen der Extremitäten beziehen, scheinen im Ganzen auffallend gering. Es ist dies nicht in einer Compensation mit den Resultaten auf dem Schlachtfelde, sondern in einer absolut geringern Gravität begründet. Bei 3650 Ober- und Vorderarmwunden starben 108 = 2,82 %; bei 1062 Handwunden 36 = 3,39 %; bei 4248 Oberschenkelwunden 278 = 6,54 %; bei 3898 Unterschenkelwunden 202 = 5,18 %; bei 1048 Fusswunden 48 = 4,58 %. Mit Entschiedenheit geht schon hieraus die fast doppelt so grosse Lethalität der Schusswunden der untern Extremitäten gegenüber denen der obern Extremitäten hervor. Je nachdem eine Knochenzertrümmerung Statt fand, oder nur Weichtheile verletzt wurden, zerfallen aber sämmtliche Extremitätenwunden in 2 grosse Klassen, deren Mortalitätsstatistiken schroff einander gegenüberstehen. So kamen z. B. auf 2000 Schussfracturen der obern Extremitäten 435 Todesfälle = 21,75 %; auf 2970 der unteren Extremitäten 902 Todesfälle = 33,73 %. Weitaus die grösste Mortalität der Extremitätenwunden kommt auf das Femur in seiner ganzen Ausdehnung. Bei den Schussfracturen sind vorzüglich Ausdehnung der Splitterung, Beschaffenheit des Knochengewebes und die verschiedene Reproductionskraft desselben von Wichtigkeit. Der Zustand der Weichtheile, die Grösse des Eiterherdes erschweren die Prognose am meisten.

Ich muss hier noch die oft überraschend glücklichen Ausgänge der Beckenschusswunden erwähnen, welche sich nur durch die Leichtigkeit erklären lassen, mit welcher hier die Projektile abgelenkt werden. —

Die Schusswunden des Rückenmarkes führen, wenn auch häufig erst durch ihre weiten Folgen beinahe immer zum Tode. Ihre unmittelbare Mortalität wächst mit der Annäherung an das verlängerte Mark und erreicht in diesem ihren Höhepunkt.

Von nicht geringerer prognostischer Wichtigkeit als die Lethalität der Schusswunden selbst sind jene **pathologischen Folgezustände, welche nicht selten als Residuen bei den Ueberlebenden zurückbleiben und zum Theil das sogenannte Invalidenthum begründen.** Wir haben es hier meistens mit Veränderungen zu thun, welche sich durchaus nicht im Voraus bestimmen lassen. Die wichtigsten Verhältnisse, welche hier in Frage kommen, und deren Studium wir besonders *Dupuytren*,[1] *Hutin*[2] und *Larrey*[3] verdanken, sind folgende:

1) **Narben der Hautdecken** und des Zellgewebes, welche nach ausgedehnten und tiefen Substanzverlusten durch immer mehr zunehmende Retraction **Stellungsabnormitäten von Theilen, Verengerung von Canälen** und **Funktionsstörungen** bedingen. Am häufigsten kommt dies nach Verwundungen durch grobe Geschosse oder deren Splitter vor. Andere Male tragen ausgedehnte Schmel-

1) Leçons orales T. VI. pg. 116.
2) Mémoires de l'Acad. de méd. Paris 1855 T. XIX. pg. 46.
3) Clinique chirurgicale T. V.

zungsprozesse (Ulceration und Brand) die Schuld. Bei einer i. J. 1848 erhobenen Statistik aus dem Hôtel des invalides in Paris machten derartige Fälle in einem Zeitraume von 20 Jahren 10 % aus. *(Boudin.)* Solche Narben können bisweilen während längerer Zeit eine grosse Empfindlichkeit bewahren (besonders bei feuchtem Wetter.) Wenn auch die *Dieffenbach*'schen Verfahren oft eine Heilung oder beträchtliche Verbesserung solcher Fälle zulassen, ist doch ein grosser Theil derselben unheilbar. Wir werden auf einige besonders wichtige Formen bei der speziellen Chirurgie zurückkommen (namentlich bei den Schusswunden des Gesichtes, der Gelenkgegenden etc.)

2) **Narben, fibröse Degenerationen, fettige Atrophien, Verwachsungen, Verkürzungen, neue Ansatzpunkte der Muskeln**, welche ihre Bewegung aufheben. Sie können durch direkte Substanzverluste und Trennungen, durch consecutive Eiterungen und Gangrän, aber auch durch Verletzungen von Nachbartheilen (namentlich Knochenzertrümmerungen und difforme Callusproduction) und endlich durch Muskelhernien (bei Aponeurosentrennungen) entstehen. Aehnliches findet auch bei den Sehnen statt. Bei diesen sind, namentlich, wenn sie in der Nähe ihrer Insertionspunkte verletzt wurden, oder wenn sich eine Gelenkentzündung auf sie fortsetzte, noch die Cretificationen und Ossificationen zu erwähnen. —

Ueber die Häufigkeit dieser Quellen des Invalidenthums besitzen wir bis jetzt meines Wissens keine genauern statistischen Angaben. Einige, von *Hutin* gesammelte bemerkenswerthe Präparate befinden sich in dem Museum von Val de Grâce in Paris.

3) **Störungen im Bereiche der Innervation** können peripherisch bedingt sein: durch Narbenunterbrechung oder Verwachsung der Nervenstämme, Atrophien derselben, welche zu Paresen, Paralysen, Dysestäsien und Anästhesien führen. Besondere Formen der Narben und zurückgebliebene Fremdkörper können Neuralgien unterhalten. Dies beobachtet man namentlich auch bei difformem Callus und bei Osteophyten. Solche Zustände dauern manchmal Zeitlebens fort. Bisweilen fanden sie operative Abhülfe. Man hat Paralysen, welche ohne wirkliche Verwundung nach Prellschüssen entstanden, persistiren sehen. Hierhin gehören auch die eigentlichen Neurombildungen in der Continuität und in Amputationsstümpfen. Ein anderer Theil der Innervationsstörungen datirt seinen Ursprung von Verletzungen des Centralnervensystems (Erschütterungen, Entzündungen, Knochendepressionen, zurückgebliebene Fremdkörper, Narbenbildungen in Gehirn und Rückenmark etc. etc.) Hieran reihe ich die häufig als Residuen von Kopfverletzungen zurückbleibenden Störungen der Intelligenz und den Verlust eines wichtigen Sinnesorganes, resp. des Auges (vergl. speziell. Theil.)

4) **Dauernde Circulationsstörungen nach Verschluss grösserer Gefässstämme** können zu Abmagerung und Atrophie eines Theiles, zu Varicositäten, venöser Stase, Oedemen, elephantiasisartigen Verdickungen der Gewebe führen, welche die Funktion eines Gliedes mehr oder weniger beeinträchtigen.

5) Die **Folgezustände ergiebiger Schussfracturen** gehören zu den häufigsten Ursachen des Invalidenthums. Besondere Erwähnung verdienen chronische Ulceration der Knochen, Necrosen, difformer Callus, Osteophyten, Pseudarthrosen, beträchtliche Verkürzungen, in falscher, Unbrauchbarkeit des Gliedes bedingender Stellung erfolgte Consolidationen. Ein relativ kleiner Theil dieser Fälle bleibt vermöge der glänzenden Hülfsmittel der heutigen Chirurgie unheilbar.

6) **Ankylosen und Difformitäten der Gelenke**, theils in Folge von direkten Gelenkverletzungen, theils nach fortlaufenden Frakturen oder weitverbreitetem Callus etc. bilden ein grosses Contingent des Invalidenthums, das aber gleichfalls heutzutage sich sehr beschränken lässt. —

7) Es müssen endlich die **Amputationsstümpfe** und die **resecirten Glieder** unter den wichtigen Folgezuständen der Schusswunden erwähnt werden. Was die erstern betrifft, so ist dabei zunächst die Verlustgrösse und der Grad der möglichen desmothischen Hülfe für die Stufe des Invalidenthums entscheidend. Als wichtige Complicationen kommen dann noch gewisse zum Theil schon oben angeführte pathologische Zustände (schleichende Necrosen, Osteophyten und Neurombildungen, Wiederaufbruch der Narben) hinzu, welche bisweilen neue operative Eingriffe erheischen.

Resecirte Glieder bieten eine unendliche Abstufung in Betreff ihrer Gebrauchsfähigkeit dar, an deren äussersten Gränzen wir die nahezu normale Funktion und die gänzliche Funktionsunfähigkeit haben. Namentlich diese Frage soll bei den einzelnen Theilen genau erörtert werden.

XXVI.

Die Anästhesirung in der Militärchirurgie.

Ein Hülfsmittel, das nicht nur zu einer der schönsten humanen Errungenschaften der Neuzeit zählt, sondern welches der Chirurgie die freie Verwirklichung vieler ihrer wichtigsten Fortschritte erst möglich macht, verdient gerade in der Kriegspraxis sein heiligstes Bürgerrecht. Sehen wir ab von dem schönen Bewusstsein, dass wir den immer raffinirtern Zerstörungsmitteln der Kriegsführung eine immer humanere Entwicklung unserer Kunst entgegenzusetzen vermögen, dass die Chirurgie durch die Vervollkommnung und Ausbreitung der

Anästhesirung von den Foltern befreit erscheint, welche seit Jahrhunderten ihr Gefolge bildeten, und wenden wir unsern Blick auf die praktische Bedeutung der Anästhesie. Die beiden Haupteffekte, Vernichtung des Schmerzes und der aktiven Muskelwirkung, fallen hier gleich bedeutungsvoll in die Wagschale. Wir haben hinfort bei unsern operativen Unternehmungen nur noch den Erfolg zu beanschlagen. Ihre lange Dauer, die damit verbundenen Qualen, die Gefahr unwillkürlicher Nebenverletzungen, Momente, die selbst dem Fluge des kühnsten Chirurgen oftmals hindernd entgegentraten — sie fallen weg. Ich brauche nur an die Resectionen zu erinnern, deren gegenwärtiger Aufschwung hierin nicht seinen letzten Grund hat. Und ist nicht die Neutralisation der Muskelcontractionen in der Geschichte der Luxationen, Frakturen und Ankylosen wahrhaft umgestaltend geworden? Von dieser Bedeutung der Anästhesie ist gewiss jeder Chirurg zu sehr durchdrungen, um nicht mit mir die Ueberzeugung zu theilen, dass dieselbe auch durch die hartnäckigsten Angriffe nicht mehr verbannt werden kann.

Oder sollten diejenigen wirklich Recht haben, welche behaupten, dass die Gefahren der Anästhesirung grösser seien als ihr Nutzen? Die Thatsache, dass diese Meinung ziemlich weit verbreitet ist, legt uns die Pflicht auf, eine vorurtheilslose, strenge Kritik walten zu lassen. Nur wenige ernstliche Vorwürfe hat man der Anästhesirung überhaupt zu machen gewusst. Dieselben beziehen sich auf die Versicherung, dass eine grössere Reizbarkeit, eine heftigere Wundreaction, und namentlich häufigere Nachblutungen durch sie veranlasst werden. Es lässt sich dies schwer an der Hand der Thatsachen widerlegen. Aber ich kann wenigstens versichern, dass ich auch keine streng beglaubigten, namentlich statistisch durchgeführten Erfahrungen als Beweis für diese Ansicht aufzufinden vermochte.

Es ist vorzüglich die Wahl des Anästheticums, welche die lebhaften Kämpfe veranlasste, welche in den letzten Jahren die Akademien der verschiedensten Länder beschäftigten. Das Chloroform, welches in letzter Zeit immer mehr den Gebrauch des Schwefeläthers verdrängte, hat die härtesten Angriffe zu erdulden gehabt, und ist in Folge derselben von verschiedenen wissenschaftlichen Anstalten thatsächlich proscribirt worden (so z. B. in Lyon.) Andere Chirurgen, welche, wie z. B. *Chassaignac*, früher die Chloroformirung mit Vorliebe und Virtuosität betrieben, sehen wir gegenwärtig scheu geworden und die Kranken selbst bei langen und schmerzhaften Operationen der Wohlthat der Anästhesie ganz berauben.

Noch in gegenwärtigem Augenblicke sehen wir die Mehrzahl der Chirurgen in zwei Partheien gespalten, in die der Aetheristen und die der Chloroformisten. Die Zahl der Erstern scheint mir aber mit jedem Jahre geringer zu werden. In den letzten Feldzügen war das Chloroform ziemlich allgemein im Gebrauch, so bei der englischen Armee in der Krimm, bei der franco-sardischen in Italien. Nur bei der österreichischen Armee fand ich eine Mischung von Chloroform und Aether vorgeschrieben. Den letztern allein sah ich aber nirgends anwenden.

Die **Vorzüge des Chloroforms** sind namentlich folgende:

a) Raschere Wirkung und daher Nothwendigkeit kleinerer Gaben.

b) Intensivere Anästhesie.

c) Anhaltendere Wirkung.

Während diese drei Punkte selbst von den Aetheristen bereitwillig anerkannt werden, sind es dagegen drei andere Eigenschaften, welche weniger allgemein dem Chloroform nachgerühmt werden dürfen:

d) Der angenehmere Geruch und Geschmack.

e) Der geringere Reiz auf die Athmungsorgane, der seltenere Husten bei den ersten Inhalationen.

f) Die weniger unangenehmen Nachwirkungen, wie Kopfschmerz, Schwindel, Uebligkeit.

Ich nehme für mich selbst, nach zahlreichen an mir gemachten Experimenten, auch diese drei Punkte als Vorzüge des Chloroforms in Anspruch, und habe dafür auch bei Patienten und Collegen vielfache Bestätigungen gefunden. Aber als völlig unparteiisch muss ich gestehen, dass es sich hier um rein individuelle Verhältnisse handelt; dies gilt besonders von den Nachwirkungen, die ich beim Chloroform vielleicht für ebenso bedeutend als beim Aether halte.

Diesen einleuchtenden Vorzügen des Chloroforms gegenüber legen die Aetheristen den Vorwurf einer **ungleich grössern Gefährlichkeit** in die Wagschale. Ich muss gestehen, dass es auf Selbsttäuschung oder Mangel an taktischem Talente beruht, wenn man die Richtigkeit dieses Vorwurfes in Abrede zu stellen sucht. Die Chloroformirung darf niemals als eine gleichgültige Operation angesehen werden, und man sollte sie nur unter Vorbereitungen vornehmen lassen, welche die Möglichkeit rascher und sicherer Hülfe gestatten.

Es scheint mir aber sehr angemessen, durch eine wissenschaftliche Kritik **die wahre Grösse dieser Gefahr** mit möglichster Genauigkeit festzustellen.

Wir hören von den Aetheristen noch immer den Ausspruch wiederholen, dass bei der Aetherisation noch kein Todesfall beobachtet worden sei. Dies beruht auf Unkenntniss. Als i. J. 1860 in Boston ein Comité zusammentrat, um die Frage zu untersuchen, konnte *Kidd* (British. Med. Journ. 1861. Vol. 1. pg. 633) 36 durch Aether allein herbeigeführte Todesfälle zusammenstellen. Weit bedeutender stellt sich dagegen freilich die Mortalität beim Chloroformgebrauch heraus. Es sind bis jetzt in Europa allein ungefähr 112 Todesfälle bei diesem bekannt geworden. Wer kann hiernach noch im Ernste die Gefahr der Chloroformisation leugnen? Es fragt sich nur, wie gross dieselbe in Wirklichkeit ist.

Die Zahl der Todesfälle kann hierfür ebensowenig einen richtigen Massstab geben, als die schönen Krankengeschichten, welche zur Empfehlung eines Heilmittels publicirt werden. Wie verhält sich die Zahl der Unglücksfälle zu derjenigen der glücklichen, ungestörten Anwendungen des Chloroforms? Englische Zusammenstellungen aus neuester Zeit berechnen auf 5—6000 Administrationen des Chloroforms einen Todesfall. Unter 15—20000 Anwendungen dieses Anästheticums in der Krimm ereigneten sich 2 Todesfälle *(Rizelt)*. In Italien sind mir

auf eine approximative Zahl von 10—15000 Chloroformirungen 4 Todesfälle bekannt geworden. Drei ereigneten sich in dem Osp. St. Francesco in Mailand, einer in dem Osped. civile in Brescia, wo er die Unterdrückung des Mittels zur Folge hatte. In wie weit bei diesen letzterwähnten Fällen Unvorsichtigkeit der Aerzte und Mangel an Belebungsmitteln den unglücklichen Ausgang mitverschuldeten, will ich hier nicht weiter untersuchen, obschon ich die Beweise dafür in Händen habe.

Die angeführten Zahlen sind an und für sich hinlänglich geeignet, um dem Chloroform einen Theil seiner Schrecken zu nehmen. Und ist es doch leicht zu erweisen, dass eine Reihe von Mitteln tagtäglich von uns Aerzten ohne Gewissensscrupel angewendet werden, welche eine ungleich grössere Gefahr in sich schliessen. Folgende Thatsache ist aber vollends geeignet, wenigstens die militärchirurgische Anwendung des Chloroformes gegenüber jedem Angriffe gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Ich habe die aus den Zusammenstellungen von *Kidd* (l. c.) unzweifelhaft hervorgehende Erfahrung im Auge, **dass die Gefährlichkeit des Chloroformes bei kleinen Operationen ungleich mehr hervortritt, als bei grössern, und dass sich zwei Dritttheile der oben erwähnten Todesfälle bei relativ geringfügigen operativen Eingriffen** (subcutanen Tenotomien, Zahnextractionen etc. etc.) **ereigneten, während bis jetzt bei Amputationen und Resectionen fast keine Unfälle beobachtet wurden.** Ein Soldat, welcher kühn seine Brust den feindlichen Kugeln darbot, wird aber höchstens für diese die Anästhesirung reclamiren, womit zwei Dritttheile der Gefahr wegfallen.

Eine Thatsache dürfen wir aber nicht aus dem Auge lassen, welche uns unter Umständen zwingen kann, wenigstens in den Ambulancen den Gebrauch des Chloroforms zu beschränken. Es ist der dadurch bedingte **Zeitverlust.** Ich erlaube mir, hier einen Beleg aus dem Rapport von *Scrive* (11. Sept. 1855) über die Thätigkeit der Ambulancen nach dem Sturm auf den Malakoff anzuführen. Am 8. Sept. 1855 wurden in 5 französischen Ambulancen 4472 französische und 554 russische Verwundete aufgenommen. Am zweiten Tage waren trotz der unermüdlichen, Tag und Nacht fortgesetzten Thätigkeit der Chirurgen von 550 indicirten grössern Primäroperationen nur 350 gemacht. Erst am vierten Tage waren alle vollendet, sämmtlich unter Chloroformgebrauch! Erinnern wir uns dagegen z. B. an die blutige Schlacht von Eylau (am 7. und 8. Februar 1807)! Die Berichte melden, dass sämmtliche grössere Operationen in den ersten 12 Stunden vollendet, und dass die Mehrzahl der Verwundeten in den ersten 24 Stunden evacuirt waren. (*Larrey*, Mémoires T. III. p. 42.) Niemand wird daran zweifeln, dass vorzüglich der Zeitverlust durch die Anästhesirung diesen eminenten Contrast bedingte! Unter solchen Verhältnissen würde eine Unterlassung der Anästhesie zum Wohle der Verwundeten sicherlich in Zukunft gerechtfertigt erscheinen!

Worin bestehen denn eigentlich die Gefahren des Chloroforms? Noch fehlt uns zwar grossentheils die physiologische Grundlage zu einer wissenschaftlichen Beantwortung dieser Frage. Auch sehen wir den Tod unter so verschiedenen Erscheinungen eintreten, dass wir unwillkürlich zu der Annahme verschiedener Ursachen gedrängt werden.

1) Die wesentlichste Gefahr scheint in **Luftmangel** zu liegen; dieser kann auf mannigfache Weise bedingt sein:
   a) Directer Verschluss von Mund und Nase mit dem eng angelegten Athmungsapparat war (horribile dictu) in mehreren Fällen Todesursache. Ich selbst habe in Italien eine derartige Suffocation vornehmen sehen, bei der wohl auch ohne Chloroform der lethale Ausgang gewiss gewesen wäre.
   b) Verstopfung der Stimmritze mit Schleim oder Blutmassen, besonders bei Mund- und Kieferoperationen, musste wiederholt angeklagt werden *(Syme, Snow)*.
   c) In andern Fällen ist ein krampfhafter Verschluss der Glottis selbst, oder Einkeilung der Epiglottis vorhanden. Letzteres geschieht namentlich durch Zurücksinken der Zunge (Beispiele von *Rigaud* u. AA.).
   d) Trismus bei gleichzeitiger Undurchgängigkeit der Nase (durch Schnupfen, Polypen, Anlegen der Nasenflügel an das Septum bei jeder Inspiration) wurde namentlich von *Linhart* als gefährlich hervorgehoben.
   e) Hierzu kommt bisweilen plötzliche Lähmung der respiratorischen Centren *(Hartmann)*.
2) In einer andern Reihe von Fällen hat man den tödtlichen Ausgang von den **Circulationsorganen** herzuleiten versucht. Die Mehrzahl der in diesem Gebiete sich geltend machenden Erscheinungen sind als secundär zu betrachten. Entweder handelt es sich um eine in Folge des Respirationshindernisses rasch sich ausbildende venöse Intoxication, oder um ein Befallenwerden der vasomotorischen Nervencentren. Im Beginne der Chloroformisation erscheinen dieselben entschieden gereizt (Beschleunigung des Pulses). Es ist möglich, dass manche Kranke an einer tetanischen Systole zu Grunde gingen. (Theorie der Gehirnanämie bei den Franzosen.) Wenn im weitern Verlauf der Anästhesirung der Puls verlangsamt wird, so handelt es sich dabei sicherlich nicht um einen Einfluss auf einen circulatorischen Hemmungsnerven (Vagus), sondern um eine durch den vorangegangenen Reiz vermittelte Erschöpfung *(Schiff, Moleschott)*. Diese letztere kann bis zu eigentlicher Herzlähmung fortschreiten. Wir haben hierin eine weitere Todesursache zu erblicken[1]).
3) Endlich hat man gewisse plötzlich eintretende Todesfälle durch **direkte toxische Einwirkung** (in Folge einer noch unbekannten Zersetzung des Chloroforms) zu erklären gesucht.
4) Gänzlich dunkel sind jene Fälle, in denen die Individuen vollkommen aus der Narcose erwacht schienen, aber einige Stunden, selbst Tage (?) später unerwartet zu Grunde gingen, bald unter den Symptomen zunehmender Erschöpfung, bald asphyctisch.

Welche Zustände müssen als Contraindicationen der Chloroformisation betrachtet werden, und welche bedingen eine besondere Vorsicht?

---

[1]) Das Stadium der Excitation bedarf stets einer besonders sorgfältigen Ueberwachung. Denn die Statistik beweist *(Kidd)*, dass während derselben die meisten Opfer fielen.

1) Die **Chloroformidiosyncrasie** *(Clemens)* scheint zwar eine Wahrheit zu sein, ist aber vorläufig noch incommensurabel. Ich möchte nach meinen Beobachtungen indessen drei Classen von Individuen einer doppelten Vorsicht empfehlen: nämlich diejenigen, bei denen die Excitationsperiode sehr mächtig ist, diejenigen, bei denen ohne Excitation ungewöhnlich rasch tiefe Narcose erfolgt, und endlich diejenigen, bei denen ungewöhnlich lange Zeit und daher beträchtliche Quantitäten von Chloroform bis zu eintretender Wirkung verbraucht werden. A priori sind solche Subjecte nicht zu erkennen.

2) **Organische Leiden der Respirationsorgane** erheischen im Allgemeinen nur grössere Vorsicht. Das **Emphysem** wird von den Meisten als Contraindication angesehen.

3) **Herzfehler** schliessen im Allgemeinen den Chloroformgebrauch aus. Besonders gefährlich scheint das Fettherz zu sein *(Syme, Snow)*.

4) **Erschöpfungszustände des Nervensystems** gehören nach *Clemens* und *Rigaud* zu den grössten Gefahren; ebenso organische Gehirnkrankheiten.

5) **Acute Anämie durch grosse Blutverluste** scheinen bei der Anwendung des Chloroformes bedeutende Gefahren zu bedingen. Es ist dies ein viel zu wenig beachtetes Moment, für dessen grosse Wichtigkeit ich selbst zwei sprechende Erfahrungen aufzuweisen habe. Die eine betrifft eine Schusswunde des Beckens und Oberschenkels mit Zertrümmerung des Schenkelkopfes bei einem österreichischen Corporale. Derselbe war durch wiederholte profuse Blutungen (aus der Arteria circumflexa femoris) in hohem Grade anämisch geworden. Man entschloss sich wegen ausgedehnter Phlegmone des Oberschenkels und weitgehender Knochenzertrümmerung zur Exarticulatio femoris. Schon nach wenigen Inhalationen eines vollkommen reinen Chloroformpräparates ward Patient livid; Schaum trat vor den Mund, der Athem ward sterthorös, der Tod trat ein. Die Operation hatte noch nicht begonnen. Den zweiten Fall erlebte ich vor Kurzem bei einer wegen acuter Caries des Fersenbeins von mir unternommenen Exstirpatio calcanei. Der scrophulöse Knabe war durch die aus mehreren Fistelöffnungen täglich erfolgende Blutung bereits ausserordentlich geschwächt. Auch bei der Operation erfolgte eine verhältnismässig beträchtliche Hämorrhagie. Die Narcose war sehr schnell zu Stande gekommen. Der Knabe drohte aber bald darauf asphyctisch zu Grunde zu gehen. Nur den äussersten Anstrengungen gelang es, ihn ins Leben zurückzurufen. Mehrere der Operation beiwohnende fremde Aerzte hatten ihn bereits aufgegeben!

6) Bei Operationen in der Mundhöhle ist es rathsam, von der Chloroformnarcose zu abstrahiren *(Michel, Rigaud)*, wofür mir schon früher die Gründe entwickelt haben.

Es lässt sich leicht nachweisen, dass eine nicht geringe Zahl der oben erwähnten Todesfälle einzig und allein durch Nichtbeachtung dieser Contraindicationen zu Stande gekommen ist.

Aus den bis jetzt vorliegenden necroscopischen Befunden hebe ich namentlich den Umstand hervor (*Faure* Arch. gener. d. M. 1860. Vol. 1. pg. 56), dass die Lunge in Folge concentrirter ungleichmässiger Einwirkung des Chloroforms mehr oder weniger ausgedehnte pneumonische Hepatisation erleiden kann. Vielleicht haben wir hierin ebenfalls eine Ursache für gewisse später eintretende Todesfälle anzuerkennen.

Welche Vorsichtsmassregeln haben wir zur Verminderung der Chloroformgefahren zu befolgen, und wodurch können wir den eintretenden üblen Zufällen begegnen?

1) **Reinheit des Chloroforms** wird von allen erfahrenen Chirurgen verlangt. Nicht als ob die in Folge der Destillation am häufigsten an dasselbe gebundenen empyreumatischen Producte directe toxische Wirkung hätten. Zahlreiche Experimente (bes. auch von *Brown-Séquard*) haben diese Ansicht widerlegt. Aber der scheussliche Geruch derselben, besonders des Fuselöls, bedingen leichter Nausea, die an sich häufig genug mit Collapsussymptomen combinirt ist. Eine leicht durchführbare practische Probe ist die, dass es neutral reagirt nicht entzündbar ist, dass bei Verdunstung einiger Tropfen in der Hand kein derartiger specifischer Nebengeruch bemerkbar wird, und dass sich bei der Mischung mit Wasser das Chloroform in Form kleiner durchsichtiger, oben schwimmender Tröpfchen vertheilt, aber sich nicht trübt und nicht untersinkt. Die übrigen Proben bedürfen Reagentien. *Berthés* Verfahren mit doppelchromsaurem Kali und etwas Schwefelsäure, wobei in reinem Chloroform ein charakteristisch rothbrauner Niederschlag von Chromsäure entsteht, während in unreinem Chloroform die Bildung von Sesquioxyd eine grüne Färbung bedingt, habe ich wiederholt selbst benutzt.

2) Die noch immer von Manchen mit Tenacität empfohlenen Inhalationsapparate sind entbehrlich. Man kann sich einer mehrfach gefalteten Compresse mit eingelegtem Schwamm bedienen, diese an die Nasenwurzel und die Seitenflächen der Nase, mit Schutz der Augen, angedrückt erhalten, und den untern über Mund und Nase weggehenden Theil der Compresse zur gehörigen Mischung von frischer Luft und Chloroformdämpfen fortwährend ventiliren. Andere belieben die Tütenform der Compresse. Ein Schwamm in der Spitze nimmt das Chloroform auf. In den österreichischen Lazarethen sah ich eine Schweinsblase mit besonderm Athmungsansatz in Gebrauch. Empfehlung verdient folgende seit längerer Zeit von mir gebrauchte Vorrichtung. In dem Boden eines gewöhnlichen Ledertrinkbechers wird ein rundes Loch von etwa Thalergrösse ausgeschnitten. Ueber den mittlern Theil der Oeffnung ist ein feinporiger Schwamm an zwei ihrer correspondirenden Ränder so angenäht, dass über und unter demselben ein gutes Dritttheil der Oeffnung für den Lufteintritt frei bleibt. Das Chloroform wird von Aussen aufgegossen. Eine gleichmässige Mischung von Chloroformdämpfen und frischer Luft wird hier eingeathmet. Der seitlich zusammengedrückte Becher legt sich der Mund- und Nasenöffnung sehr bequem an.

Hauptaugenmerk
frischer Luft

c) Viele rathen, einen Trismus, welcher den Zugang zu den Luftwegen versperren könnte, durch primitive Einlagerung von Holzkeilen zwischen die Zahnreihen zu paralysiren.

f) Die künstliche Respiration durch rythmisches Zusammendrücken von Brust und Bauch ist das wirksamste Mittel. *Nussbaum* verbindet damit das Lufteinblasen mit dem in den Larynx eingeführten Catheter, und erzählt einen Fall, wo erst nach 200 während 25 Minuten vorgenommenen künstlichen In- und Exspirationen die normale Athmung, und mit ihr das Leben wiederkehrten. Eine wichtige Ermunterung zur Ausdauer!

g) Der Nutzen einer horizontalen oder sogar mit dem Kopf gesenkten Lage des Patienten (*Chassaignac*) ist höchst zweifelhaft.

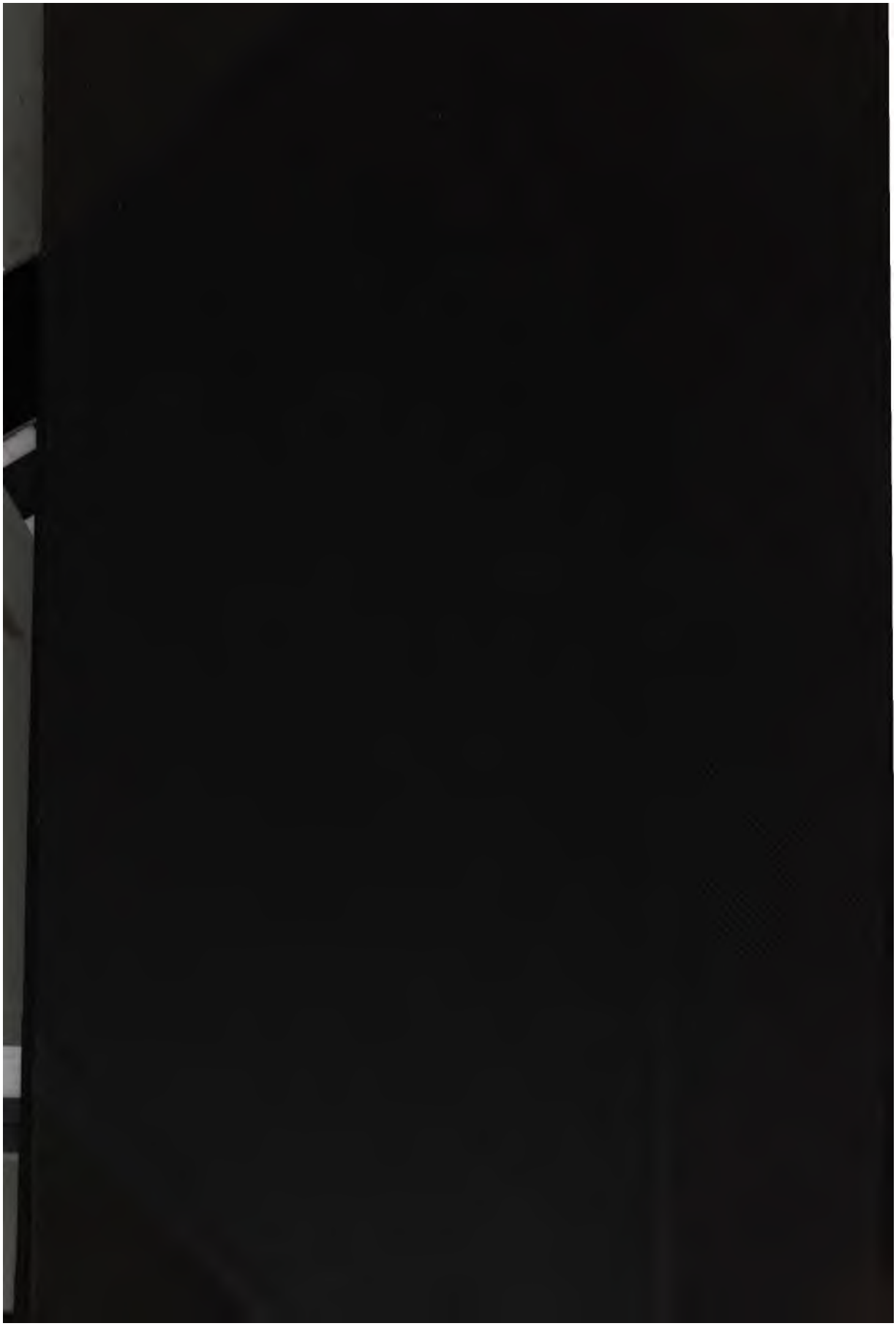
h) Was die Transfusion zu leisten vermag, ist nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen noch nicht zu bestimmen.

i) Die kalte Douche auf Herz- und Zwerchfellgegend (mittelst einer gewöhnlichen Klystirspritze) hat in manchen Fällen trefflich gewirkt.

k) Durch *Friedberg* ist eine neue Aufmerksamkeit auf die Electricität gelenkt worden. Er senkte die Nadelelectroden an den Rippen- und Brustbeinansätzen des Diaphragma in einem verzweifelten Falle ein und brachte seinen Patienten wieder zum Leben.

M156 Demme, H.
D38 Militär-chirurgische
Abth.1.Studien. 59892
1863 NAME DATE DUE

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.

M156 Demme, H.
D38 Militär-chirurgische
Abth.1.Studien. 59892
1863 NAME DATE DUE